

Комитет образования и науки администрации г. Новокузнецка
Муниципальное автономное учреждение
дополнительного образования «Детско-юношеский центр «Орион»
(МАУ ДО «ДЮЦ «Орион»)

Программа рассмотрена и рекомендована к утверждению педагогическим советом муниципального автономного учреждения дополнительного образования «Детско-юношеский центр «Орион»

Протокол № 1 от « 04 » сентября 2018 г.

УТВЕРЖДАЮ
директор муниципального автономного учреждения дополнительного образования «Детско-юношеский центр «Орион»

В.Л. Сафонов

Приказ № 123/1 от «04» сентября 2018 г.



**Дополнительная общеобразовательная
общеразвивающая программа
«Робототехника»**

Направленность техническая:

Возраст учащихся: 12 – 18 лет

Срок реализации: 2 года и 12 недель обучения

Автор-составитель:
Брагина Александра Сергеевна,
педагог дополнительного
образования МАУ ДО «ДЮЦ
«Орион»

Новокузнецкий городской округ, 2018

СОДЕРЖАНИЕ

Паспорт программы	3
Раздел № 1. «Комплекс основных характеристик программы»	5
1.1 Пояснительная записка	5
Перечень нормативных документов, в соответствии с которыми составлена программа.	5
Направленность программы.	5
Новизна	5
Актуальность программы.....	6
Педагогическая целесообразность.....	7
Уровни сложности.....	7
Возраст учащихся с особенностями приема.....	8
Планируемые результаты реализации программы.....	8
Отличительные особенности программы	9
Сроки реализации образовательной программы.....	10
Особенности организации образовательного процесса.....	11
Формы и режим организации занятий	11
Использование здоровьесберегающих технологий в реализации программы	13
1.2 Цель и задачи программы.....	14
1.3. Содержание дополнительной общеразвивающей программы.....	15
«Робототехника».....	15
Раздел № 2. «Комплекс организационно-педагогических условий»	37
2.1 Календарный учебный график	37
2.2 Условия реализации программы	37
2.3 Формы аттестации	38
2.4 Оценочные материалы	38
2.5 Методическое обеспечение программы	41
Список литературы.....	42
Примеры тестов к ДООП «Робототехника»	45
Календарно-тематический план занятий.....	53

Паспорт программы

Наименование программы:
Дополнительная общеобразовательная программа «Робототехника»
Автор программы:
Брагина Александра Сергеевна, педагог дополнительного образования.
Образовательная направленность:
Техническая
Цель программы:
Формирование и развитие творческих, познавательных, когнитивных способностей учащихся, через изучение основ алгоритмизации и программирования с использованием конструкторов Lego Mindstorms EV3 и «Знаток»
Задачи программы:
Образовательные: <ul style="list-style-type: none">• ознакомить с правилами безопасной работы с инструментами необходимыми при конструировании робототехнических средств.• ознакомить с комплексом базовых технологий, применяемых при создании роботов;• реализовывать межпредметные связи с физикой, информатикой, математикой;• дать первоначальные знания по устройству робототехнических устройств;• научить основным приемам сборки и программирования робототехнических средств;• формировать общенаучные и технологические навыки конструирования и проектирования;
Развивающие: <ul style="list-style-type: none">• мотивировать к изучению наук информационно-технического цикла: информатики (программирование и автоматизированные системы управления) и математики;• развивать инженерное мышление, навыки конструирования, программирования;• продолжить развитие мелкой моторики, внимательности, аккуратности, изобретательности;• развивать креативное мышление и пространственное воображение;• развивать и поддерживать желание участвовать в соревнованиях, конкурсах и проектах с целью мотивации к обучению и закреплению изученного материала;
Воспитательные: <ul style="list-style-type: none">• формировать стремление к получению качественного законченного результата;• содействовать профессиональной ориентации и самоопределению учеников;

<ul style="list-style-type: none"> • способствовать формированию культуры коллективной проектной деятельности учащихся при реализации общих технических проектов.
Возраст учащихся:
от 12 до 18 лет
Год разработки программы:
2018 год.
Сроки реализации программы:
модуль-вектор «Старт» 12 недель обучения; модуль-вектор «Вызов» 2 года обучения.
Методическое обеспечение программы:
<p>Данная программа может быть эффективно реализована во взаимосвязи методического обеспечения программы и материально-технических условий.</p> <p>Методическое обеспечение программы включает в себя:</p> <ul style="list-style-type: none"> • дополнительную общеобразовательную общеразвивающую программу; • календарный учебный график; • тесты и задания для диагностики результативности обучения учащихся; • дидактические материалы (схемы сборки; видеофильмы, мультимедийные материалы, компьютерные программные средства); • разработки занятий в рамках программы; • комплекс физкультминуток; • Интернет-ресурсы. <p>Материально-техническое обеспечение программы</p> <ul style="list-style-type: none"> • наборы конструкторов Lego Mindstorms EV3 Базовый – 9 наборов; • наборы конструкторов Lego Mindstorms EV3 Расширенный – 2 набора; • IBM PC совместимые компьютеры на базе архитектуры x86 не позднее 2008 года выпуска (11 шт.); • программное обеспечение: • операционная система Windows XP и новее; • программное обеспечение Lego Mindstorms EV3; • офисный пакет Microsoft Office; • браузер Google Chrome; • технические средства обучения: проектор, колонки; • компьютерные столы, стулья; • расходные материалы (компакт-диски, бумага, картриджи, маркеры).
Рецензенты:
Внутренняя рецензия: Жуков Владимир Владимирович, руководитель структурного подразделения «Центр технического и прикладного творчества МАУ ДО «ДЮЦ «Орион»
Внешняя рецензия:

Раздел № 1. «Комплекс основных характеристик программы»

1.1 Пояснительная записка

Перечень нормативных документов, в соответствии с которыми составлена программа.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника» разработана согласно требованиям следующих нормативных документов:

- Федеральный Закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ.
- Концепция развития дополнительного образования детей (утверждена распоряжением Правительства РФ от 04.09.2014 № 1726-р).
- СанПин к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей (утверждено постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 04.07.2014 № 41)
- Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам (утвержден приказом Министерства образования и науки РФ от 29.08.2013 № 1008).
- Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (утверждена Распоряжением Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 г. N 996-р)
- Письмо Минобрнауки России от 11.12.2006 г. № 06-1844 «О примерных требованиях к программам дополнительного образования детей»
- Устав, локальные акты МАУ ДО «ДЮЦ «Орион»

Направленность программы.

Программа имеет техническую направленность. Она направлена на развитие и поддержку детей, проявивших интерес и определенные способности к техническому творчеству.

Новизна дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Робототехника» основана на идее сохранения и развития в ребенке «смелости изобретения нового», когда учащиеся не боятся делать смелые предположения, стремятся выдвигать самые невероятные технические идеи. Технология организации образовательного процесса строиться на принципах стимулирования изобретательской активности, которые были провозглашены выдающимися русскими конструкторами и изобретателями, какими как Сергей Павлович Королёв: «Ракета под водой — это абсурд. Но именно поэтому я возьмусь сделать это».

Робототехника, объединяя междисциплинарные занятия, интегрирующие в себе науку, технологию, инженерное дело, математику (Science Technology Engineering Mathematics = STEM), обеспечивает формирование целостной

системы представлений учащихся о технике и современной технологии. Во многих ведущих странах есть национальные программы по развитию именно STEM образования.

Образовательная робототехника знакомит учащихся с технологиями 21 века, способствует выявлению и развитию инженерно-технических способностей, формированию познавательных, регулятивных, коммуникативных универсальных действий, развитию личностных качеств (морально-волевых и нравственно-этических), навыков продуктивного взаимодействия, раскрывает их творческий потенциал. Учащиеся приобретают опыт самостоятельной творческой деятельности, когда на занятиях по робототехнике создают или изобретают различные технические модели. Такую стратегию обучения помогает реализовать образовательная среда Lego.

Реализация ФГОС предполагает освоение основ конструкторской и проектно-исследовательской деятельности, образовательные программы по робототехнике полностью удовлетворяют требованиям к результатам образования.

Актуальность программы.

Данная дополнительная общеобразовательная программа соотносится с тенденциями развития дополнительного образования и согласно Концепции развития дополнительного образования способствует удовлетворению индивидуальных потребностей учащихся в занятиях научно-техническим творчеством.

Развитие робототехники и автоматизированных систем изменило личную и деловую сферы жизни современного человека. Сегодня промышленные, обслуживающие и домашние роботы широко используются в различных сферах жизнедеятельности человека: активно применяются в транспорте, в исследованиях Земли и космоса, в хирургии, в военной промышленности, при проведении лабораторных исследований, в сфере безопасности, в массовом производстве промышленных товаров и товаров народного потребления.

Интенсивное внедрение искусственных помощников в нашу повседневную жизнь требует, чтобы современные учащиеся как будущие специалисты в области техники и технологии обладали современными знаниями в сфере технического конструирования, управления роботами, что позволит быстро развивать новые, умные, безопасные и более совершенные автоматизированные и роботизированные системы.

В последнее десятилетие значительно увеличился интерес к образовательной робототехнике как предметной области, способствующей популяризации научно-технического творчества и повышению престижа инженерных профессий, развитию у учащихся навыков практического решения актуальных инженерно-технических задач и работы с техникой.

Образовательная робототехника – это новое междисциплинарное направление обучения учащихся, интегрирующее знания о физике, мехатронике, технологии, математике, кибернетике и ИКТ, позволяющее

вовлечь в процесс инновационного научно-технического творчества учащихся разного возраста.

Педагогическая целесообразность дополнительной общеразвивающей программы «Робототехника» обусловлена программой развития системы дополнительного образования Новокузнецка, которая определяет подходы и принципы к организации профориентационного пространства, ориентированного на удовлетворение потребностей, учащихся в социально-личностном росте и решение задач по обеспечению территории инженерными и высококвалифицированными рабочими кадрами.

Структурно-содержательная модель Программы строится на принципах системно-деятельностного подхода, где «в основу процесса должна быть положена личная деятельность ученика» (Л.С. Выготский), обеспечивая тем самым оптимальные условия для творческой самореализации учащихся в техническом творчестве. Содержание программы строится на межпредметных связях, в процессе конструирования и программирования, учащиеся углубляют или получают новые знания в области физики, механики, электроники и информатики.

Межпредметные занятия опираются на естественный интерес к разработке и постройке различных механизмов. Одновременно занятия Lego как нельзя лучше подходят для изучения основ алгоритмизации и программирования.

Работа с образовательными конструкторами Lego позволяет учащимся в форме познавательной игры открывать новое, генерировать авторские идеи и развивать необходимые в дальнейшей жизни навыки практической деятельности. При построении модели затрагивается множество проблем из разных проблем современного общества – от экологии до медицины, что позволяет решать воспитательные задачи, связанные с развитием личности ребёнка как гражданина и патриота своей родины.

Очень важным представляется тренировка работы в коллективе и развитие самостоятельного технического творчества.

Уровни сложности.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Электроника и схемы» состоит из двух модулей.

Модуль «Старт» имеет стартовый уровень сложности и предполагает использование и реализацию общедоступных и универсальных форм организации материала, минимальную сложность предлагаемого для освоения содержания программы.

Модуль «Вызов» имеет базовый уровень сложности. Он предполагает использование и реализацию таких форм организации материала, которые допускают освоение специализированных знаний и языка, гарантированно обеспечивают трансляцию общей и целостной картины в рамках содержательно-тематического направления программы.

Возраст учащихся с особенностями приема

Программа «Робототехника» разработана для детей 12-18 лет. Наполняемость групп – 12-15 человек. Зачисление детей в группы производится по возрастным характеристикам и результатам собеседования с педагогом. Зачисление в группы производится с обязательным условием – подписание договора с родителями (заявления), подписание согласия на обработку персональных данных.

Планируемые результаты реализации программы

Планируемые результаты реализации модуля-вектора «Старт»

Учащийся знает:

- правила и меры безопасности при работе с электроинструментами;
- роль и место робототехники в жизни современного общества;
- основных понятия робототехники, основные технические термины, связанные с процессами конструирования и программирования роботов;
- устройство и принципы действия основных классов роботов;
- порядок отыскания и исправления неисправностей в различных роботизированных системах;
- назначение и принципы работы датчиков EV3;

Учащийся умеет:

- собирать основные модели роботов с использованием EV3;
- использовать для программирования микрокомпьютер EV3 (программировать на дисплее EV3) и программу LEGO MINDSTORMS EV3;
- подбирать необходимые датчики и исполнительные устройства, собирать простейшие устройства с одним или несколькими датчиками, собирать и отлаживать конструкции базовых роботов;
- вести индивидуальные и групповые исследовательские и проектные работы.

Планируемые результаты реализации модуля-вектора «Вызов»

Учащийся знает:

- основные сведения из истории развития робототехники в России и мире;
- правила техники безопасности при работе в кабинете оснащенным электрооборудованием и с электрооборудованием;
- основные характеристики основных классов роботов;

- порядок отыскания неисправностей в различных роботизированных системах;
- общую методику расчета основных кинематических схем;
- методику проверки работоспособности отдельных узлов и деталей;
- основы популярных языков программирования;
- основные законы электрических цепей, правила безопасности при работе с электрическими цепями, основные радиоэлектронные компоненты;
- 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;

Учащийся умеет:

- 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;
- пользоваться компьютером, программными продуктами, необходимыми для обучения программе;
- 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 и проектные работы.

Отличительные особенности программы

Отличительная особенность данной дополнительной общеобразовательной программы заключается в том, что она составлена в соответствии с современными нормативными правовыми актами и государственными программными документами по дополнительному образованию, требованиями новых методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеобразовательных программ и с учетом задач, сформулированных Федеральными государственными

образовательными стандартами нового поколения. Включает результаты осмысления собственного педагогического опыта.

Программа ориентирована на удовлетворение потребностей детей и подростков в самореализации в сфере техники и технологии, способствует выявлению и развитию технических способностей учащихся, формированию представлений о специфике профессиональной деятельности инженеров и высококвалифицированных рабочих. В процессе освоения данной Программы, учащиеся учатся решать задачи с помощью автоматов, которые они сами могут спроектировать, обосновать свое решение творческой задачи и воплотить его в реальной модели, т. е. непосредственно сконструировать и запрограммировать.

Изучая простые механизмы, учащиеся учатся работать руками (развитие мелких и точных движений), развивают элементарное конструкторское мышление, фантазию, изучают принципы работы многих механизмов.

Организация образовательного процесса предполагает использование компьютеров и специальных интерфейсных блоков совместно с конструкторами. Важно отметить, что компьютер используется как средство управления моделью; его использование направлено на составление управляющих алгоритмов для собранных моделей. Учащиеся получают представление об особенностях составления программ управления, автоматизации механизмов, моделировании работы систем.

Конструктор LEGO Mindstorms EV3 позволяет учащимся:

- совместно обучаться в рамках одной группы;
- распределять обязанности в своей команде;
- проявлять повышенное внимание культуре и этике общения;
- проявлять творческий подход к решению поставленной задачи;
- создавать модели реальных объектов и процессов;
- видеть реальный результат своей работы.

Итогом обучения по каждому модулю-вектору предполагается выполнение проектного задания, реализуемого с помощью изучаемых технологий. В защите проектов, как правило, принимают участие родители, педагоги, руководители.

Навыки работы с программными продуктами, полученные при выполнении практических заданий являются универсальными и легко переносятся на выполнение самых разнообразных работ по любому предмету. Умение находить необходимую информацию позволяет детям самостоятельно продолжать знакомство с ресурсами и использовать их при выполнении работ более сложного уровня за рамками данной программы.

Сроки реализации образовательной программы

Программа учитывает психофизические и возрастные особенности учащихся и предполагает 2 модуля-вектора развития:

№	Наименование модуль-вектора	Возраст учащихся (лет)	Продолжительность занятий (ак. час)	Периодичность занятий	Часов по модулю в год	Всего часов по модулю
---	-----------------------------	------------------------	-------------------------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------

1	«Старт» - стартовый уровень	12-18	2	3	72	72
2	«Вызов» - базовый уровень	12-18	2	3	216	432

Особенности организации образовательного процесса

Программа «Робототехника» разработана для детей 12-18 лет и рассчитана на реализацию в условиях учреждения дополнительного образования.

Условием отбора детей в объединение является желание заниматься деятельностью, связанной с робототехникой и конструированием.

Допуск к занятиям производится только после обязательного проведения и закрепления инструктажа по технике безопасности по соответствующим инструкциям.

Формы и режим организации занятий

Организация занятий по модуль-векторам осуществляется следующим образом:

1. Модуль «Старт» объединяет учащихся в возрасте 12-18 лет, занятия проводятся 2 раз в неделю, продолжительностью 3 академических часа, рассчитан на 12 недель обучения.
2. Модуль «Вызов» объединяет учащихся в возрасте 12-18 лет, занятия проводятся 2 раз в неделю, продолжительностью 3 академических часа, рассчитан на 2 года обучения.

Занятия проводятся из расчета 1 академический час – 45 минут. При проведении 3-х часовых занятий обязательны перемены, продолжительностью не менее 5 минут.

При проведении занятий строго соблюдаются санитарно-гигиенические нормы, время выполнения заданий на компьютере, проводятся физкультминутки и динамические паузы.

Программа «Робототехника» позволяет осуществлять перевод учащихся с одного модуля-вектора на другой, в связи:

- а) с усвоением соответствующего модуля;
- б) по результатам промежуточных диагностик.

Формы организации деятельности детей на занятии:

- индивидуальная;
- групповая.

Формы проведения занятий: практическое занятие, эксперимент, защита проектов, игровая программа, конкурс, мастер-класс, «мозговой штурм», комбинированное.

Важнейшее требование к занятиям по робототехнике - дифференцированный подход к учащимся с учетом их здоровья, творческих и умственных способностей, психологических качеств и трудовых навыков

Занятия проводятся по двум направлениям: механическая работа (создание робота, испытание его на трассе) и интеллектуальная работа (написание программы на компьютере, доводка ее до рабочего состояния).

Когда рассматриваются темы по истории техники, свойствам различных материалов, работе с инструментами и станками - используется фронтальная (групповая) форма организации работы. Большое внимание уделяется новейшим разработкам, видеоматериалам их испытаний и особенностям конструкции.

При организации учебного процесса учитываются условия жизни, интересы, увлечения ребенка, его интеллектуальные и материальные возможности. Для реализации поставленных задач используются следующие методы:

1. Словесные - беседа, объяснение, рассказ.
2. Исследовательские - данные методы предполагают постановку и решение проблемных ситуаций, в этих случаях новые знания и умения открываются учащимся непосредственно в ходе решения практических задач.
3. Наглядные - (демонстрационные пособия, макеты) - показывается большое количество иллюстрированной литературы, фото-, видеоматериалов, образцов изделий, используются технические средства обучения.
4. Практические - практическая работа.
5. Инновационные – использование компьютерных программ расчета и проектирования роботов, совершенствование процесса работы (использования новых материалов и технологий), отработка навыков программирования с использованием различных языков и сред программирования.
6. Проектная деятельность по разработке рационализаторских предложений, изобретений. Организация поэтапной работы от идеи до готовой модели или систематизированного результата.

К участию в конкурсах привлекаются родители (законные представители) учащихся, с целью укрепления семейных отношений, объединение родителей (законных представителей) и учащихся в союз единомышленников. Работа с родителями (законными представителями) предполагает проведение родительских собраний, массовых мероприятий, открытых занятий, на которых родители имеют возможность принять участие в воспитательно-образовательном процессе. Родители (законные представители) становятся помощниками педагога в образовательном процессе, активно участвуют в жизни объединения и «Детско-юношеского центра «Орион».

Использование здоровьесберегающих технологий в реализации программы

Виды здоровьесберегающих педагогических технологий	Условия проведения	Особенности методики проведения	Ответственный
Технологии сохранения и стимулирования здоровья			
Динамические паузы	Во время занятий, 2-5 мин., по мере утомляемости учащихся.	Рекомендуется для всех учащихся в качестве профилактики утомления. Могут включать в себя элементы гимнастики для глаз, дыхательной гимнастики и других.	Педагог
Релаксация	В зависимости от состояния учащихся и целей, педагог определяет интенсивность технологии.	Использовать спокойную классическую музыку (Чайковский, Рахманинов), звуки природы.	Педагог
Гимнастика для глаз	По 1-2 мин. Во время работы за компьютером в зависимости от интенсивности зрительной нагрузки.	Рекомендуется использовать наглядный материал, показ педагога.	Педагог
Гимнастика бодрящая	В средней и заключительной части занятия	Видео-разминки.	Педагог
Гимнастика корригирующая	В средней и заключительной части занятия	Форма проведения зависит от поставленной задачи и контингента детей	Педагог

1.2 Цель и задачи программы

Основная цель программы: формирование и развитие творческих, познавательных, когнитивных способностей учащихся, через изучение основ алгоритмизации и программирования с использованием конструкторов Lego Mindstorms EV3 и «Знаток».

Задачи программы:

Образовательные:

- ознакомить с правилами безопасной работы с инструментами необходимыми при конструировании робототехнических средств.
- ознакомить с комплексом базовых технологий, применяемых при создании роботов;
- реализовывать межпредметные связи с физикой, информатикой, математикой;
- дать первоначальные знания по устройству робототехнических устройств;
- научить основным приемам сборки и программирования робототехнических средств;
- формировать общенаучные и технологические навыки конструирования и проектирования;

Развивающие:

- мотивировать к изучению наук информационно-технического цикла: информатики (программирование и автоматизированные системы управления) и математики;
- развивать инженерное мышление, навыки конструирования, программирования;
- продолжить развитие мелкой моторики, внимательности, аккуратности, изобретательности;
- развивать креативное мышление и пространственное воображение;
- развивать и поддерживать желание участвовать в соревнованиях, конкурсах и проектах с целью мотивации к обучению и закреплению изученного материала;

Воспитательные:

- формировать стремление к получению качественного законченного результата;
- содействовать профессиональной ориентации и самоопределению учеников;
- способствовать формированию культуры коллективной проектной деятельности учащихся при реализации общих технических проектов.

1.3. Содержание дополнительной общеразвивающей программы

«Робототехника»

Модуль-вектор «Старт»

Задачи:

Образовательные:

- познакомить с правилами и мерами безопасности при работе с электроинструментами;
- познакомить с ролью и местом робототехники в жизни современного общества;
- научить основным понятиям робототехники, основным техническим терминам, связанным с процессами конструирования и программирования роботов;
- познакомить с устройством и принципами действия основных классов роботов;
- обучить порядку отыскания и исправлению неисправностей в различных роботизированных системах;
- познакомить с назначением и принципами работы датчиков EV3;
- подбирать необходимые датчики и исполнительные устройства, собирать простейшие устройства с одним или несколькими датчиками, собирать и отлаживать конструкции базовых роботов;
- научить использованию для программирования микрокомпьютера EV3 (программировать на дисплее EV3), программы LEGO MINDSTORMS EV3;

Развивающие:

- мотивировать к изучению наук информационно-технического цикла: информатики (программирование и автоматизированные системы управления) и математики;
- развивать инженерное мышление, навыки конструирования, программирования;
- продолжить развитие мелкой моторики, внимательности, аккуратности, изобретательности;
- развивать креативное мышление и пространственное воображение;
- развивать и поддерживать желание участвовать в соревнованиях, конкурсах и проектах с целью мотивации к обучению и закреплению изученного материала;
- развивать умение вести индивидуальные и групповые исследовательские и проектные работы.

Воспитательные:

- формировать стремление к получению качественного законченного результата;
- содействовать профессиональной ориентации и самоопределению учеников;

- способствовать формированию культуры коллективной проектной деятельности учащихся при реализации общих технических проектов.
- самостоятельно проектировать и собирать из готовых деталей манипуляторы и роботов различного назначения;

Учебно-тематический план 1-го года обучения

№п /п	Тема занятий	Количество часов			Формы аттестации и контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Вводное занятие. Техника безопасности	3	3	0	Блиц-опрос
2.	Знакомство с деталями конструктора	3	1	2	Презентация конструктора
3.	Программа Lego Mindstorm EV3	3	1	2	Педагогическое наблюдение
4.	Понятия команды, программы и программирования	3	1	2	Взаимоаттестация
5.	Использование дисплея EV3	3	1	2	Кроссворд
6.	Знакомство с моторами и датчиками, их тестирование	3	1	2	Опрос
7.	Сборка простейшего робота, по инструкции	3	0	3	Защита мини-проекта
8.	Создание программы в среде EV3	3	1	2	Опрос
9.	Управление одним мотором. Загрузка программ в EV3	3	0	3	Педагогическое наблюдение
10.	Самостоятельная творческая работа учащихся	3	0	3	Презентация групповой работы
11.	Использование датчика касания	3	1	2	Защита мини-проекта
12.	Использование датчика цвета	3	1	2	Педагогическое наблюдение
13.	Ветвление в среде EV3	3	1	2	Педагогическое наблюдение
14.	Общие сведения о соединениях деталей. Поиск информации о LEGO-соревнованиях	3	1	2	Педагогическое наблюдение
15.	Соревновательная дисциплина «Траектория»	6	2	4	Педагогическое наблюдение. Анализ соревнования
16.	Соревновательная дисциплина «Кегельринг»	6	2	4	Педагогическое наблюдение. Анализ соревнования
17.	Прочность конструкции и способы повышения прочности	3	1	2	Анализ творческих работ
18.	Соревновательная дисциплина «Сумо»	3	0	3	Презентация групповой работы
19.	Подготовка к выставке-конкурсу проектных работ	12	2	10	Педагогическое наблюдение. Выставка-конкурс проектных работ

	Итого:	72	20	52	
--	---------------	-----------	-----------	-----------	--

Содержание учебного плана 1-го года обучения

Тема 1. Вводное занятие. Техника безопасности

Теория: Введение в науку о роботах. Показ видеороликов о роботах и роботостроении. Правила техники безопасности.

Тема 2. Знакомство с деталями конструктора

Теория: Конструктор Lego Mindstorms EV3 (состав, возможности). Названия и назначения деталей. Датчики (назначение, единицы измерения).

Практика: Как правильно разложить детали в наборе. Двигатели (подключение к микрокомпьютеру). Микрокомпьютер EV3 (настройка и использование его функций). Аккумулятор (зарядка, использование).

Тема 3. Программа Lego Mindstorms EV3

Теория: Запуск программы, ее интерфейс.

Практика: Отработка команд, палитры инструментов. Создание простейших команд на микрокомпьютере.

Тема 4. Понятие команды, программа и программирование

Теория: Визуальные языки программирования. Разделы программы, уровни сложности.

Практика: Работа над передачей и запуском программы. Окно инструментов. Изображение команд в программе и на схеме.

Тема 5. Использование дисплея EV3

Теория: Понятие дисплей. Использование дисплея EV3.

Практика: Вывод изображения на экран. Файлы изображений LEGO. Создание анимации.

Тема 6. Знакомство с моторами и датчиками.

Теория: Серводвигатель (устройство и применение). Датчики и их назначение.

Практика: Тестирование при помощи структуры меню EV3: мотор, датчик освещенности, датчик звука, датчик касания, ультразвуковой датчик, гироскоп.

Тема 7. Сборка простейшего робота, по инструкции

Практика: Сборка модели на базовой платформе по инструкции. Проверка работоспособности микрокомпьютера, моторов, датчика освещенности,

датчика звука, датчика касания, ультразвукового датчика, гироскопа модели робота.

Тема 8. Создание программы в среде EV3

Теория: Алгоритм создания простейших программ с помощью компьютера.

Практика: Составление простых программ по линейным алгоритмам.

Тема 9. Управление одним мотором.

Практика: Создание программы движения вперед-назад. Использование команды «Жди». Загрузка программ в EV3.

Тема 10. Самостоятельная творческая работа учащихся

Практика: Тестирование моторов в разных скоростных режимах при различных нагрузках. Работа с моторами при прохождении заданной траектории (с помощью линейки и транспорта).

Тема 11. Использование датчика касания

Теория: Датчик касания. Принцип действия, использование в программе.

Практика: Создание двухступенчатых программ. Использование датчика касания для запуска и остановки программ

Тема 12. Использование датчика цвета

Теория: Использование датчика цвета в команде «Жди».

Практика: Создание многоступенчатых программ. Составление программ с датчиком освещённости. Движение вдоль линии с применением датчика освещенности.

Тема 13. Ветвление в среде EV3

Теория: Ветвление в программировании, в жизни. Блок «Переключатель».

Практика: Отображение параметров настройки блока. Добавление блоков в блок «Переключатель». Перемещение и настройка блока «Переключатель».

Тема 14. Общие сведения о соединениях деталей. Поиск информации о LEGO-согтязаниях

Теория: Основные сведения о соединениях разъемных и неразъемных.

Правила изображения на чертежах. Упрощенные и условные изображения.

Интернет – ресурсы по робототехнике.

Практика: Вычертить изогнутую балку, ось и штифт по их действительным размерам; упрощенное изображение этих же деталей в сборе. Поиск

информации о состязаниях мобильных роботов. Поиск описания и инструкций сборки различных моделей.

Тема 15. Соревновательная дисциплина «Траектория»

Теория: Правила соревнований по «Траектории». Анализ моделей роботов для соревнований.

Практика: Изготовление моделей роботов с двумя датчиками освещенности. Составление программ для движения по линии. Выбор оптимальной программы. Испытание роботов на тренировочном столе.

Тема 16. Соревновательная дисциплина «Кегельринг»

Теория: Условия проведения состязаний «Кегельринг». Анализ моделей роботов.

Практика: Сборка моделей роботов для «Кегельринга». Составление программ. Испытания роботов. Выбор оптимальной программы.

Тема 17. Прочность конструкции и способы повышения прочности.

Теория: Прочность конструкции. Просмотр видеороликов о роботах - участниках соревнований.

Практика: Самостоятельная сборка учащимися различных моделей роботов. Создание программ. Проведение на тренировочном столе соревнований по футболу. Укрепление конструкции роботов.

Тема 18. Соревновательная дисциплина «Сумо».

Теория: Знакомство с правилами проведения соревнований «Сумо».

Практика: Изготовление моделей роботов для соревнований в номинации «Сумо». Создание программы. Испытание данной модели на ринге. Устранение неисправностей. Совершенствование конструкции.

Тема 19. Подготовка к выставке-конкурсу проектных работ.

Теория: Знакомство учащихся с положением выставки-конкурса.

Практика: Изготовление моделей роботов для соревнований в номинации «Сумо». Создание программ. Испытание данных моделей на ринге. Устранение неисправностей. Совершенствование конструкций. Сборка моделей роботов для соревнований в номинации «Кегельринг». Создание программ. Испытание данных моделей на ринге. Устранение неисправностей. Совершенствование конструкций. Сборка моделей роботов для соревнований в номинации «Траектория». Создание программ. Испытание данных моделей в лабиринте. Устранение неисправностей. Совершенствование конструкций.

Модуль-вектор «Вызов»

Задачи:

Образовательные:

- дать основные сведения из истории развития робототехники в России и мире;
- познакомить с правилами техники безопасности при работе в кабинете оснащенным электрооборудованием и с электрооборудованием;
- познакомить с основными характеристиками основных классов роботов;
- объяснить порядок отыскания неисправностей в различных роботизированных системах;
- объяснить общую методику расчета основных кинематических схем;
- объяснить методику проверки работоспособности отдельных узлов и деталей;
- познакомить с основами популярных языков программирования;
- познакомить с работой электрических цепей, правилами безопасности при работе с электрическими цепями, основными радиоэлектронными компонентами;
- познакомить с основными принципами компьютерного управления, назначением и принципами работы цветового, ультразвукового датчика, датчика касания, различных исполнительных устройств;
- познакомить с различными способами передачи механического воздействия, различными видами шасси, видами и назначением механических захватов;
- научить самостоятельно проектировать и собирать из готовых деталей манипуляторы и роботов различного назначения;
- научить использовать для программирования микрокомпьютер EV3 (программировать на дисплее EV3);
- научить основным навыкам работы в визуальной среде программирования, программировать собранные конструкции под задачи начального уровня сложности;
- научить разрабатывать и записывать в визуальной среде программирования типовые управления роботом;
- научить пользоваться компьютером, программными продуктами, необходимыми для обучения программе;
- научить правильно выбирать вид передачи механического воздействия для различных технических ситуаций, собирать действующие модели роботов, а также их основные узлы и системы
- научить вести индивидуальные и групповые исследовательские и проектные работы.

Развивающие:

- мотивировать к изучению наук информационно-технического цикла: информатики (программирование и автоматизированные системы управления) и математики;
- развивать инженерное мышление, навыки конструирования, программирования;
- продолжить развитие мелкой моторики, внимательности, аккуратности, изобретательности;
- развивать креативное мышление и пространственное воображение;
- развивать и поддерживать желание участвовать в соревнованиях, конкурсах и проектах с целью мотивации к обучению и закреплению изученного материала;

Воспитательные:

- формировать стремление к получению качественного законченного результата;
- содействовать профессиональной ориентации и самоопределению учеников;
способствовать формированию культуры коллективной проектной деятельности учащихся при реализации общих технических проектов.

Учебно-тематический план 1-го года обучения

№ п/п	Тема занятий	Количество часов			Формы аттестации и контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Вводное занятие. ТБ при работе с электрооборудованием	3	3	-	Тестирование
2	Понятие робототехники	3	2	1	Педагогическое наблюдение
3	Конструктор Lego Mindstorms EV3	24	7,5	16,5	
3.1	Знакомство с деталями конструктора	3	1	2	Блиц-опрос
3.2	Базовая модель Educator Vehicle. Взаимное расположение контроллера и моторов.	6	2	4	Анализ практической работы. Устный опрос
3.3	Программный блок «Экран»	3	1	2	Анализ самостоятельной работы
3.4	Программный блок «Звук»	3	1	2	Анализ самостоятельной работы
3.5	Программа Lego Digital Designer	3	1	2	Педагогическое наблюдение
3.6	Программирование кнопок управления модулем	3	1	2	Анализ практической работы
3.7	Самостоятельная работа «Гоночная трасса»	3	0,5	2,5	Анализ самостоятельной

					работы
4	Датчики Lego Mindstorms EV3	39	13	26	
4.1	Датчик касания. Задание «Пульт ДУ»	6	2	4	Педагогическое наблюдение
4.2	Датчик цвета. Режимы «Яркость отраженного цвета» и «Яркость внешнего освещения»	6	2	4	Опрос. Защита мини-проекта
4.3	Ультразвуковой датчик. Робот-радар	6	2	4	Педагогическое наблюдение
4.4	Инфракрасный датчик. Удаленное управление. ИК-маяк.	6	2	4	Педагогическое наблюдение. Защита мини-проекта
4.5	Гироскопический датчик. Самобалансирующийся робот	6	2	4	Педагогическое наблюдение
4.6	Средний сервомотор. Охотник за банками	6	2	4	Педагогическое наблюдение. Защита мини-проекта
4.7	Контрольная работа «Датчики EV3»	3	1	2	Анализ контрольной работы
5	Транспортные роботы	21	7	14	Педагогическое наблюдение
6	Роботы-животные	36	12	24	Педагогическое наблюдение
7	Промышленные роботы	30	10	20	Педагогическое наблюдение
8	Анализ существующих конструкций и принципов их работы. Самостоятельная творческая работа.	9	2	7	Блиц-опрос. Защита групповой работы
9	Подготовка к выставке-конкурсу. Выставка-конкурс проектных работ	9	1	8	Выставка-конкурс
10	Электронный конструктор «Знаток»	42	10,5	31,5	
10.1	Введение. Электронный конструктор «Знаток»	3	3	-	Блиц-опрос
10.2	Схемы. Начальный уровень	3	1	2	Педагогическое наблюдение
10.3	Управляемые схемы	6	1	5	Опрос. Тестирование
10.4	Имитаторы сигналов и звуков. Различное управление сигналов и звуков	6	1	5	Опрос. Кроссворд
10.5	Транзистор. Резистор. Реостат. Конденсатор. Фоторезистор	6	1	5	Опрос. Тестирование
10.6	Сигнализация, управление беспроводной сигнализацией	6	1	5	Опрос. Педагогическое наблюдение
10.7	Генератор. Усиление звуков и сигналов	6	1	5	Опрос. Тестирование

10.8	Радиоприемники	3	1	2	Педагогическое наблюдение
10.9	Творческое задание	3	0,5	2,5	Конкурс работ
	ИТОГО:	216	68	148	

Содержание программы 1-го года обучения

Тема 1. Вводное занятие. ТБ при работе с электрооборудованием

Теория: Робототехника в мировом сообществе и в России. Показ видео роликов о роботах и роботостроении. Правила техники безопасности и правила поведения в МАУ ДО «ДЮЦ «Орион».

Тема 2. Понятие робототехники

Теория: Робототехника как наука. Виды робототехники. Классы роботов. Три закона робототехники. Кибернетика.
Практика: Мастер-класс «Genbot». Интерфейс контроллера EV3 (выбор программы).

Тема 3. Конструктор Lego Mindstorms EV3

3.1 Знакомство с деталями конструктора

Теория: История развития конструкторов «LEGO». Конструктор Lego Mindstorms EV3: название деталей, их назначение, расположение в поддоне.
Практика: Мастер-класс «Genbot». Интерфейс контроллера EV3 (выбор программы).

3.2 Базовая модель Educator Vehicle. Взаимное расположение контроллера и моторов.

Теория: Базовая модель Lego Mindstorms EV3. Ее возможные конфигурации. Взаимное расположение контроллера и моторов. Аналогии в повседневной жизни.
Практика: Сборка базовой модели на скорость. Программа «Вперед-назад»
Лабораторная работа «Сани».

3.3 Программный блок «Экран»

Теория: Вывод информации на экран контроллера. Виды графической информации. Блок «Экран», его режимы и параметры.
Практика: Самостоятельная работа «Блок «Экран».

3.4 Программный блок «Звук»

Теория: Вывод аудиофайла через динамик контроллера. Коллекция «Звуковые файлы LEGO». Блок «Звук», его режимы и параметры.
Практика: Самостоятельная работа «Блок «Звук».

3.5 Программа Lego Digital Designer

Теория: Программа Lego Digital Designer: интерфейс, возможности, недостатки. Коллекция «Звуковые файлы LEGO». Блок «Звук», его режимы и параметры.

Практика: Создание модели робота в программе Lego Digital Designer. Робот-пятиминутка.

3.6 Программирование кнопок управления модулем

Теория: Кнопки управления модулем. Блок «Переключатель», его режимы и параметры.

Практика: Сборка робота по инструкции для NXT.

3.7 Самостоятельная работа «Гоночная трасса»

Теория: Вывод аудиофайла через динамик контроллера. Коллекция «Звуковые файлы LEGO». Блок «Звук», его режимы и параметры.

Практика: Самостоятельная работа «Блок «Звук»».

Тема 4. Датчики Lego Mindstorms EV3

Теория: Вывод аудиофайла через динамик контроллера. Коллекция «Звуковые файлы LEGO». Блок «Звук», его режимы и параметры.

Практика: Самостоятельная работа «Блок «Звук»».

4.1 Датчик касания. Задание «Пульт ДУ»

Теория: Вывод аудиофайла через динамик контроллера. Коллекция «Звуковые файлы LEGO». Блок «Звук», его режимы и параметры.

Практика: Самостоятельная работа «Блок «Звук»».

4.2 Датчик цвета. Режимы «Яркость отраженного цвета» и «Яркость внешнего освещения»

Теория: Вывод аудиофайла через динамик контроллера. Коллекция «Звуковые файлы LEGO». Блок «Звук», его режимы и параметры.

Практика: Самостоятельная работа «Блок «Звук»».

4.3 Ультразвуковой датчик. Робот-радар

Теория: Вывод аудиофайла через динамик контроллера. Коллекция «Звуковые файлы LEGO». Блок «Звук», его режимы и параметры.

Практика: Самостоятельная работа «Блок «Звук»».

4.4 Инфракрасный датчик. Удаленное управление. ИК-маяк.

Теория: Вывод аудиофайла через динамик контроллера. Коллекция «Звуковые файлы LEGO». Блок «Звук», его режимы и параметры.

Практика: Самостоятельная работа «Блок «Звук»».

4.5 Гироскопический датчик. Самобалансирующийся робот

Теория: Вывод аудиофайла через динамик контроллера. Коллекция «Звуковые файлы LEGO». Блок «Звук», его режимы и параметры.
Практика: Самостоятельная работа «Блок «Звук»».

4.6 Средний сервомотор. Охотник за банками

Теория: Вывод аудиофайла через динамик контроллера. Коллекция «Звуковые файлы LEGO». Блок «Звук», его режимы и параметры.
Практика: Самостоятельная работа «Блок «Звук»».

4.7 Контрольная работа «Датчики EV3»

Теория: Вывод аудиофайла через динамик контроллера. Коллекция «Звуковые файлы LEGO». Блок «Звук», его режимы и параметры.
Практика: Самостоятельная работа «Блок «Звук»».

Тема 5. Транспортные роботы

Теория: Модель «Мотоцикл». Модель «Вездеход». Модель «Бульдозер». Модель «Гоночный автомобиль». Модель «Танк». Модель «Вертолет». Модель «Луноход».
Практика: Сборка и программирование моделей. Анализ конструкций и действий роботов.

Тема 6. Роботы-животные

Теория: Модель «Щенок». Модель «Змея». Модель «Раптор». Модель «Богомол». Модель «Горилла». Модель «Муха». Модель «Рыба». Модель «Утка». Модель «Паук». Модель «Крокодил». Модель «Венера мухоловка». Модель «Ти-рекс».
Практика: Сборка и программирование моделей. Анализ конструкций и действий роботов.

Тема 7. Промышленные роботы

Теория: Модель «Подъемный кран». Модель «Ножничный подъемник». Модель «Сверлильный станок». Модель «Ткацкий станок». Модель «Вилочный погрузчик». Модель «Бульдозер». Модели «Рука робота H26». Модель «Ветровая турбина». Модель «Самосвал». Модель «Мойщик пола».
Практика: Сборка и программирование моделей. Анализ конструкций и действий роботов.

Тема 8. Анализ существующих конструкций и принципов их работы. Самостоятельная творческая работа.

Теория: Ознакомление учащихся с проектом «Роботы будущего». Анализ существующих конструкций и принципов их работы.
Практика: Представление учащимися проекта «Роботы будущего». На тренировочном столе собираются объекты проекта «Роботы будущего». Изготавливаются модели роботов с определенными насадками и создаются

программы для выполнения заданий предусмотренные данным проектом. В определенном алгоритме выполняются заданные миссии. Устраняются неисправности. Совершенствуются программы.

Тема 9. Подготовка к выставке-конкурсу. Выставка-конкурс проектных работ

Теория: Знакомство учащихся с положением выставки-конкурса проектных работ..

Практика: Изготовление моделей роботов для выставки-конкурса. Создание программ.

Тема 10. Электронный конструктор «Знаток»

10.1 Введение. Электронным конструктором «Знаток»

Теория: Знакомство с электронным конструктором «Знаток». Начальные сведения по теме «Электрический ток. Источники тока». Условные обозначения и цифровые коды, используемые в электрических схемах. Знакомство с компонентами (электронными блоками и проводами) электрической схемы. Методика сборки.

10.2 Схемы. Начальный уровень

Теория: Лампа, вентилятор. Управление магнитом. Последовательное и параллельное соединение лампы и вентилятора. Светодиод. Тестер электропроводимости.

Практика: Сборка и анализ схем № 1-10

10.3 Управляемые схемы

Теория: Музыкальный звонок, лампа, вентилятор, электромотор, светодиод и их включение с помощью света, воды, звука и магнитного управления.

Практика: Сборка и анализ схем № 11-38 (выборочно)

10.4 Имитаторы сигналов и звуков. Различное управление сигналов и звуков

Теория: Сигналы полицейской машины. Звуки пулемёта. Сигнал пожарной машины. Звуки звездных войн. Звуки игрового автомата. Вентилятор со звуком. Сигналы машины скорой помощи. Управление сигналами и звуками с помощью света, магнита, сенсора, воды, звука, электромотором.

Практика: Сборка и анализ схем № 39-118 (выборочно)

10.5 Транзистор. Резистор. Реостат. Конденсатор. Фоторезистор

Теория: Усилительный эффект транзистора. Накопление энергии в конденсаторе. Автоматический уличный фонарь. Лампа с регулируемой яркостью. Регулируемый вентилятор.

Практика: Сборка и анализ схем № 119-169 (выборочно)

10.6 Сигнализация, управление беспроводной сигнализацией

Защитные сигнализации, срабатывающие на движение, свет. Схемы с выдержкой времени (аварийная радиостанция, автоматический маяк, автоматические осветители, звуковые индикаторы)

Практика: Сборка и анализ схем № 160-232 (выборочно)

10.7 Генератор. Усиление звуков и сигналов

Теория: Генератор звука низкой, средней и высокой тональности. Электронный метроном. Регулируемый звук различной тональности, управляемый светом, сенсором. Детектор лжи. Азбука Морзе. Лампа, вентилятор с выдержкой времени. Звуковые имитаторы

Практика: Сборка и анализ схем № 233-304 (выборочно)

10.8 Радиоприемники

Теория: Радиостанция звездных войн. Мегафон. Радиоприемник FM диапазона с автоматической настройкой на станции и с регулируемой громкостью.

Практика: Сборка и анализ схем № 306-320 (выборочно)

10.9 Творческое задание.

Практика: Сборка наиболее интересных схем. Закрепление изученного материала



Комитет образования и науки администрации г. Новокузнецка
Муниципальное автономное учреждение
дополнительного образования «Детско-юношеский центр «Орион»
(МАУ ДО «ДЮЦ «Орион»)

Учебно-тематический план 2-го года обучения

№ п/п	Тема занятий	Количество часов			Формы аттестации и контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Вводное занятие. ТБ при работе с электрооборудованием	3	3	-	
2.	Основы инженерно-технического конструирования	3	1	2	Анализ самостоятельной работа
3.	Основные виды детали. Способы передачи движения	3	1	2	Защита мини-проекта
4.	Конструирование и программирование с Lego Mindstorm EV3	75	17	58	
4.1	Независимое управление моторами. Езда по квадрату. Парковка	6	2	4	Педагогическое наблюдение
4.2	Использование датчика касания. Задание «Лабиринт»	6	2	4	Опрос. Защита мини-проекта
4.3	Использование ультразвукового датчика. Создание двухступенчатых программ	6	2	4	Педагогическое наблюдение. Анализ практической работы
4.4	Творческая работа учащихся по созданию снегоуборочной машины	6	1	5	Педагогическое наблюдение. Защита мини-проекта
4.5	Использование датчика цвета. Составление программ с двумя датчиками цвета	6	1	5	Педагогическое наблюдение. Анализ практической работы
4.6	Самостоятельная творческая работа учащихся «Чистый город»	6	1	5	Педагогическое наблюдение. Защита мини-проекта
4.7	Использование инфракрасного датчика. Создание многоступенчатых программ	6	1	5	Педагогическое наблюдение. Анализ практической работы
4.8	Циклы в среде EV3. Циклы с предусловием и постусловием.	6	1	5	Педагогическое наблюдение
4.9	Блок «Bluetooth», установка соединения	3	1	2	Опрос
4.10	Изготовление робота-исследователя	6	2	4	Педагогическое наблюдение. Тестирование
4.11	Разработка роботов для соревнования «Цветной кегельринг». Соревнование «Цветной кегельринг»	6	1	5	Педагогическое наблюдение. Защита групповой работы
4.12	Разработка роботов для соревнования «Биатлон». Соревнование «Биатлон»	6	1	5	Педагогическое наблюдение. Защита групповой работы
4.13	Разработка роботов для соревнования «Шагающие роботы». Соревнование «Шагающие роботы»	6	1	5	Педагогическое наблюдение. Защита групповой работы
5.	Конструирование и программирование моделей роботов	102	31	71	

5.1	Модель «Робот – танк»	6	2	4	Педагогическое наблюдение. Опрос
5.2	Модель «Робот – знап»	6	2	4	Педагогическое наблюдение
5.3	Модель «Лестничный вездеход»	6	2	4	Опрос Взаимоаттестация
5.4	Модель «Робот – слон»	6	2	4	Опрос Педагогическое наблюдение
5.5	Модель «Пульт дистанционного управления»	6	2	4	Педагогическое наблюдение. Защита групповой работы
5.6	Модель «GRIPP3R»	6	2	4	Педагогическое наблюдение. Защита групповой работы
5.7	Модель «EV3MEG»	6	2	4	Педагогическое наблюдение Защита мини-проекта
5.8	Модель «EV3RSTORM»	6	2	4	Опрос Тестирование (кроссворд)
5.9	Модель «SPIK3R»	6	2	4	Педагогическое наблюдение. Защита мини-проекта
5.10	Модель «TRACK3R»	6	2	4	Педагогическое наблюдение. Взаимоаттестация
5.11	Модель «ГироБой»	6	2	4	Педагогическое наблюдение Защита мини-проекта
5.12	Модель «Сортировщик цветов»	6	2	4	Педагогическое наблюдение Опрос
5.13	Модель «RAC3R»	6	2	4	Педагогическое наблюдение
5.14	Модель «EV3D4»	6	2	4	Педагогическое наблюдение Опрос
5.15	Анализ существующих конструкций и принципов их работы. Самостоятельная творческая работа.	9	2	7	Блиц-опрос. Защита индивидуальной работы
5.16	Подготовка к выставке-конкурсу. Выставка-конкурс проектных работ	9	1	8	Выставка-конкурс
6	Альтернативные источники энергии	30	6	24	
6.1	Принципы работы современных ресурсосберегающих технологий	3	1	2	Защита презентации
6.2	Энергия солнца. Солнечная станция	6	1	5	Блиц-опрос. Кроссворд
6.3	Энергия ветра. Ветряная мельница	6	1	5	Опрос. Тестирование
6.4	Энергия воды. Водяная турбина	3	1	2	Интеллектуальная игра «Крестики-нолики»
6.5	Механическая энергия. Ручной генератор	6	1	5	Интеллектуальная игра «Аукцион знаний»
6.6	Творческое задание	6	1	5	Конкурс проектных работ

Содержание программы 2-го года обучения

Тема 1. Вводное занятие. ТБ при работе с электрооборудованием

Теория: Рассказ о развитии робототехники в мировом сообществе и в частности в России. Показ видео роликов о роботах и роботостроении. Правила техники безопасности.

Тема 2. Основы инженерно-технического конструирования

Теория: Содержание процесса конструирования (Анализ + Синтез). Анализ (исследование). Синтез (соединение различных элементов) Техническое решение, его свойства и признаки. Познакомить учащихся с различными видами конструкторской деятельности.

Практика: Самостоятельная работа - определить к какому виду конструкторской деятельности относятся чертежи.

Тема 3. Основные виды детали. Способы передачи движения

Теория: Понятие вида. Получение видов: основных, дополнительных, местных. Построение третьей проекции детали по двум заданным. Построение 3-х видов детали по аксонометрическому изображению. Построение 3-х проекций по образцу (модели). Определение редуктора. Виды редукторов. Ступени редукторов. Область применения редукторов.

Практика: По заданному (согласно варианту) наглядному изображению выполнить построение 3-х видов детали. Нанести размеры. Сборка червячных редукторов и проверка их работоспособности. Сборка одноступенчатых, двухступенчатых, трехступенчатых редукторов и проверка их работоспособности. Применение редукторов при сборке моделей роботов.

Тема 4. Конструирование и программирование с Lego Mindstorm EV3

4.1 Независимое управление моторами. Езда по квадрату. Парковка

Теория: Загрузка программ в EV3.

Практика: Управление двумя моторами с помощью команды «Жди». Использование палитры команд и окна диаграммы. Использование палитры инструментов.

4.2 Использование датчика касания. Задание «Лабиринт»

Теория: Изучение сохранения и загрузки программ.

Практика: Создание двухступенчатых программ. Использование кнопки. Создание программы для прохождения роботом задания «Лабиринт».

4.3 Использование ультразвукового датчика. Создание двухступенчатых программ

Теория: Использование датчика звука. Блок воспроизведение.

Практика: Настройка концентратора данных блока «Звук». Подача звуковых сигналов при касании.

4.4 Творческая работа учащихся по созданию снегоуборочной машины

Практика: Самостоятельная сборка модели робота снегоуборочной машины. При сборке модели используются три мотора, средний мотор, одноступенчатый редуктор. После сборки модели снегоуборочной машины создается программа и тестируются все узлы модели.

Разработка роботов для соревнования «Шагающие роботы». Соревнование «Шагающие роботы»

4.6 Использование датчика цвета. Составление программ с двумя датчиками цвета

Теория: Использование двух датчиков освещенности в команде «Жди».

Практика: Создание многоступенчатых программ. Составление программ с двумя датчиками освещенности. Движение вдоль линии с применением двух датчиков освещенности.

4.6 Самостоятельная творческая работа учащихся «Чистый город»

Практика: Представление учащимися проекта «Чистый город». На тренировочном столе собираются объекты проекта «Чистый город». Изготавливаются модели роботов и создаются программы для выполнения заданий предусмотренные данным проектом.

4.7 Использование инфракрасного датчика. Создание многоступенчатых программ

Теория: Знакомство с ультразвуковым датчиком.

Практика: Монтирование ультразвукового датчика на различные модели роботов. Создание программ с ультразвуковым датчиком для объезда препятствий. Определение роботом расстояния до препятствия.

4.8 Циклы в среде EV3. Циклы с предусловием и постусловием.

Теория: Как правильно составить программу с циклом.

Практика: Отображение параметров настройки Блока. Добавление Блоков в Блок «Переключатель». Перемещение Блока «Переключатель». Настройка Блока «Переключатель».

4.9 Блок «Bluetooth», установка соединения

Теория: Включение/выключение, установка соединения, закрытие соединения.

Практика: Настройка концентратора данных Блока «Bluetooth соединение». Управление роботом при помощи планшета или смартфона через функцию Bluetooth.

4.10 Изготовление робота-исследователя

Теория: Изучение схемы сборки робота исследователя.

Практика: Сборка робота исследователя с датчиками расстояния и освещенности по инструкции. Составление программы для датчика расстояния и освещенности.

4.11 Разработка роботов для соревнования «Цветной кегельринг». Соревнование «Цветной кегельринг»

Теория: Соревновательная дисциплина для мобильных роботов «Цветной кегельринг». Правила участия, требования к роботам. Показ видеороликов с соревнований.

Практика: Изготовление моделей роботов для соревнований в номинации «Цветной кегельринг». Создание программ. Испытание данных моделей на поле.

4.12 Разработка роботов для соревнования «Биатлон». Соревнование «Биатлон»

Теория: Соревновательная дисциплина для мобильных роботов «Биатлон». Правила участия, требования к роботам. Показ видеороликов с соревнований.

Практика: Изготовление моделей роботов для соревнований в номинации «Биатлон». Создание программ. Испытание данных моделей на ринге. Сборка моделей роботов для соревнований в номинации «Перетягивание каната». Создание программ. Испытание данных моделей на ринге. Сборка моделей роботов для соревнований в номинации «Лабиринт». Создание программ. Испытание данных моделей в лабиринте.

4.13 Разработка роботов для соревнования «Шагающие роботы». Соревнование «Шагающие роботы»

Теория: Соревновательная дисциплина для мобильных роботов «Шагающие роботы». Правила участия, требования к роботам. Показ видеороликов с соревнований.

Практика: Изготовление моделей роботов для соревнований в номинации «Шагающие роботы». Создание программ. Испытание данных моделей на ринге. Сборка моделей роботов для соревнований в номинации «Полоса препятствий». Создание программ. Испытание данных моделей на полосе.

Тема 5. Конструирование и программирование моделей роботов

5.1 Модель «Робот – танк»

Теория: Знакомство с блок-схемами и технологическими картами на отдельные сложные механизмы.

Практика: Изготовление сложных механизмов по технологическим картам и блок-схемам и программирование отдельных функций будущего робота. Сборка робота.

5.2 Модель «Робот – знап».

Теория: Знакомство с блок-схемами и технологическими картами на отдельные сложные механизмы.

Практика: Изготовление сложных механизмов и программирование отдельных функций модели «Робот – знап». Сборка робота.

5.3 Модель «Лестничный вездеход»

Теория: Знакомство с блок-схемами и технологическими картами на отдельные сложные механизмы.

Практика: Изготовление сложных механизмов и программирование отдельных функций модели «Лестничный вездеход». Сборка робота.

5.4 Модель «Робот – слон»

Теория: Знакомство с блок-схемами и технологическими картами на отдельные сложные механизмы.

Практика: Изготовление сложных механизмов и программирование отдельных функций модели «Робот – слон». Сборка робота.

5.5 Модель «Пульт дистанционного управления».

Теория: Знакомство с командами: запусти мотор вперед. Кнопки управления.

Практика: Передача программы. Запуск программы. Отработка составления простейшей программы по шаблону, передачи и запуска программы.

5.6 Модель «GRIPP3R».

Теория: Знакомство с блок-схемами и технологическими картами на отдельные сложные механизмы.

Практика: Изготовление сложных механизмов и программирование отдельных функций модели «GRIPP3R». Сборка робота.

5.7 Модель «EV3MEG»

Теория: Знакомство с блок-схемами и технологическими картами на отдельные сложные механизмы.

Практика: Изготовление сложных механизмов и программирование отдельных функций модели «EV3MEG». Сборка робота.

5.8 Модель «EV3RSTORM».

Теория: Знакомство с блок-схемами и технологическими картами на отдельные сложные механизмы.

Практика: Изготовление сложных механизмов и программирование отдельных функций модели «EV3RSTORM». Сборка робота.

5.9 Модель «SPIK3R»

Теория: Знакомство с блок-схемами и технологическими картами на отдельные сложные механизмы.

Практика: Изготовление сложных механизмов и программирование отдельных функций модели «SPIK3R». Сборка робота.

5.10 Модель «TRACK3R».

Теория: Знакомство с блок-схемами и технологическими картами на отдельные сложные механизмы.

Практика: Изготовление сложных механизмов и программирование отдельных функций модели «TRACK3R». Сборка робота.

5.11 Модель «Гиро Бой».

Теория: Знакомство с блок-схемами и технологическими картами на отдельные сложные механизмы.

Практика: Изготовление сложных механизмов и программирование отдельных функций модели «Гиро Бой». Сборка робота.

5.12 Модель «Сортировщик цветов».

Теория: Знакомство с блок-схемами и технологическими картами на отдельные сложные механизмы.

Практика: Изготовление сложных механизмов и программирование отдельных функций модели «Сортировщик цветов». Сборка робота.

5.13 Модель «RAC3R».

Теория: Знакомство с блок-схемами и технологическими картами на отдельные сложные механизмы.

Практика: Изготовление сложных механизмов и программирование отдельных функций модели «RAC3R». Сборка робота.

5.14 Модель «EV3D4».

Теория: Знакомство с блок-схемами и технологическими картами на отдельные сложные механизмы.

Практика: Изготовление сложных механизмов и программирование отдельных функций модели «EV3D4». Сборка робота.

5.15 Анализ существующих конструкций и принципов их работы. Самостоятельная творческая работа.

Теория: Ознакомление учащихся с проектом «Эко град». Анализ существующих конструкций и принципов их работы.

Практика: Представление учащимися проекта «Эко град». На тренировочном столе собираются объекты проекта «Эко град». Изготавливаются модели роботов с определенными насадками и создаются программы для выполнения заданий предусмотренные данным проектом. В определенном алгоритме выполняются заданные миссии. Устраняются неисправности. Совершенствуются программы.

5.16 Подготовка к показательным выступлениям, соревнованиям.

Теория: Знакомство учащихся с положением предстоящих соревнований.

Практика: Изготовление моделей роботов для соревнований в номинации «Сумо». Создание программ. Испытание данных моделей на ринге. Устранение неисправностей. Совершенствование конструкций. Сборка моделей роботов для соревнований в номинации «Кегельринг». Создание программ. Испытание данных моделей на ринге. Устранение неисправностей. Совершенствование конструкций. Сборка моделей роботов для соревнований в номинации «Траектория». Создание программ. Испытание данных моделей в лабиринте. Устранение неисправностей. Совершенствование конструкций.

Тема 6. Альтернативные источники энергии

6.1 Принципы работы современных ресурсосберегающих технологий

Теория: Энергосберегающие технологии и способы энергосбережения. Глобальные экологические проблемы.

Практика: Создание презентации об одной из глобальных экологических проблем современности.

6.2 Энергия солнца. Солнечная станция

Теория: Солнечные батареи и солнечные коллекторы. Преобразование солнечной энергии, ее преимущества и недостатки.

Практика: Сборка и анализ схем № 1-15 (выборочно).

6.3 Энергия ветра. Ветряная мельница

Теория: Ветроустановки: их категории, назначение. Виды ветровой генерации по показателю мощности.

Практика: Сборка и анализ схем № 15-40 (выборочно).

6.4 Энергия воды. Водяная турбина

Теория: Малая гидроэнергетика. Энергия водных ресурсов и гидравлических систем. Источники энергии.

Практика: Сборка и анализ схем № 41-64 (выборочно).

6.5 Механическая энергия. Ручной генератор

Теория: Мускульная сила человека. Закон сохранения энергии.

Практика: Сборка и анализ схем № 65-84 (выборочно).

6.6 Творческое задание.

Практика: Создание и защита индивидуальных и групповых проектных работ. Конкурс проектных работ.

1.4 Планируемые результаты реализации программы Планируемые результаты реализации модуля-вектора «Старт»

Учащийся знает:

- правила и меры безопасности при работе с электроинструментами;
- роль и место робототехники в жизни современного общества;
- основных понятия робототехники, основные технические термины, связанные с процессами конструирования и программирования роботов;
- устройство и принципы действия основных классов роботов;
- порядок отыскания и исправления неисправностей в различных роботизированных системах;
- назначение и принципы работы датчиков EV3;

Учащийся умеет:

- собирать основные модели роботов с использованием EV3;
- использовать для программирования микрокомпьютер EV3 (программировать на дисплее EV3) и программу LEGO MINDSTORMS EV3;
- подбирать необходимые датчики и исполнительные устройства, собирать простейшие устройства с одним или несколькими датчиками, собирать и отлаживать конструкции базовых роботов;
- вести индивидуальные и групповые исследовательские и проектные работы.

Планируемые результаты реализации модуля-вектора «Вызов»

Учащийся знает:

- основные сведения из истории развития робототехники в России и мире;
- правила техники безопасности при работе в кабинете оснащенным электрооборудованием и с электрооборудованием;
- основные характеристики основных классов роботов;
- порядок отыскания неисправностей в различных роботизированных системах;
- общую методику расчета основных кинематических схем;
- методику проверки работоспособности отдельных узлов и деталей;
- основы популярных языков программирования;
- основные законы электрических цепей, правила безопасности при работе с электрическими цепями, основные радиоэлектронные компоненты;
- 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;

Учащийся умеет:

- 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;
- пользоваться компьютером, программными продуктами, необходимыми для обучения программе;

- 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 и проектные работы.

Раздел № 2. «Комплекс организационно-педагогических условий»

2.1 Календарный учебный график

Режим организации занятий по данной дополнительной общеобразовательной программе определяется календарным учебным графиком и соответствует нормам, утвержденным «СанПин к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей» № 41 от 04.07.2014 (СанПин 2.4.43172 -14, пункт 8.3, приложение №3)

Начало занятий первого года обучения – 10 сентября.

Начало занятий второго и последующих годов обучения – 1 сентября.

Окончание занятий всех лет обучения – 31 мая.

№	Модуль, год обучения	Объем учебных часов	Всего учебных недель	Режим работы	Количество учебных дней
1	Модуль-вектор «Старт», первый год	72	12	2 раза в неделю по 3 часа	24
2	Модуль-вектор «Вызов», первый год	216	36	2 раза в неделю по 3 часа	72
3	Модуль-вектор «Вызов», второй год	216	36	2 раза в неделю по 3 часа	72

2.2 Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение:

- наборы конструкторов Lego Mindstorms EV3 Базовый – 9 наборов;
- наборы конструкторов Lego Mindstorms EV3 Расширенный – 2 набора;
- IBM PC совместимые компьютеры на базе архитектуры x86 не позднее 2008 года выпуска (11 шт.);
- программное обеспечение:
 - операционная система Windows XP и новее;
 - программное обеспечение Lego Mindstorms EV3;
 - офисный пакет Microsoft Office;
 - браузер Google Chrome;
- технические средства обучения: проектор, колонки;
- компьютерные столы, стулья;

- расходные материалы (компакт-диски, бумага, картриджи, маркеры).

Информационное обеспечение: интернет-ресурсы, электронные информационные источники (см. список литературы).

Кадровое обеспечение.

Согласно Профессиональному стандарту «Педагог дополнительного образования детей и взрослых» по данной программе может работать педагог дополнительного образования с уровнем образования и квалификации, соответствующим обозначениям таблицы пункта 2 Профессионального стандарта (Описание трудовых функций, входящих в профессиональный стандарт), а именно: коды А и В с уровнями квалификации.

2.3 Формы аттестации

- 1. Диагностика.** Позволяет учитывать сформированные осознанные теоретические и практические знания, умения и навыки, осуществляется в ходе следующих форм работы:
 - решение тематических задач, тестовых заданий;
 - демонстрация практических знаний и умений на занятиях;
 - индивидуальные беседы, опросы;
 - выполнение практических работ;
 - реализация и защита мини-проектов и проектов.
- 2. Рейтинг участия в районных, городских, областных и всероссийских конкурсах и олимпиадах.**

2.4 Оценочные материалы

Диагностика результатов освоения учащимися дополнительной общеобразовательной программы «Робототехника» проводится на различных этапах усвоения материала. Диагностируются два аспекта: уровень обученности и уровень воспитанности учащихся.

Диагностика обученности – это оценка уровня сформированности знаний, умений и навыков учащихся на момент диагностирования, включающая в себя:

- контроль;
- проверку;
- оценивание;
- накопление статистических данных и их анализ;
- выявление их динамики;
- прогнозирование результатов.

Наряду с обучающими задачами, программа «Робототехника» призвана решать и воспитательные. В образовательном процессе функционирует воспитательная система, которая создает особую ситуацию развития коллектива учащихся, стимулирует, обогащает и дополняет их деятельность. Ведущими ценностями этой системы является воспитание в каждом ребенке человечности, доброты, гражданственности, творческого и

добросовестного отношения к труду, бережного отношения ко всему живому, охрана культуры своего народа.

Диагностика воспитанности – это процесс определения уровня сформированности личностных свойств и качеств учащегося, реализуемых в системе межличностных отношений. На основе анализа ее результатов осуществляется уточнение или коррекция направленности и содержания основных компонентов воспитательной работы.

В процессе обучения и воспитания применяются универсальные способы отслеживания результатов: педагогическое наблюдение, опросники, тесты, методики, проекты, портфолио, результаты участия в конкурсах, и т. д.

Виды контроля включают:

1. **Входной контроль:** проводится первичное тестирование (сентябрь) с целью определения уровня заинтересованности по данному направлению и оценки общего кругозора учащихся.
2. **Промежуточный контроль:** проводится в середине учебного года (январь). По его результатам, при необходимости, осуществляется коррекция учебно-тематического плана.
3. **Итоговый контроль:** проводится в конце каждого учебного года (май). Позволяет оценить результативность обучения учащихся.

Текущий контроль уровня усвоения материала осуществляется по результатам выполнения учащимися практических заданий в группах и индивидуально.

Итоговый контроль реализуется в форме соревнований по робототехнике, выставки технического творчества, участия в проектной деятельности.

Общим итогом реализации программы «Робототехника» является формирование ключевых компетенций учащихся.

В рамках реализации программы «Робототехника» оценивается формирование **предметных** компетенций (теоретические знания, практические навыки и умения по каждому модулю и году обучения; развитие интеллектуальных умений: логического мышления, памяти, внимания, воображения). А также ключевые компетенции, сформированные по итогам реализации программы:

- **коммуникативные** (владение приемами работы с информацией, умение структурировать информацию, организовывать ее поиск, выделять главное, умение пользоваться моделями (схемами, таблицами и т.д.), умение проводить анализ полученных результатов, умение подобрать свои оригинальные примеры, иллюстрирующие изучаемый материал, умение логически обосновывать суждения, систематизировать материал, адаптация в социуме, коммуникативность, создание и реализация проектов, портфолио учащегося).

- **ценностно-смысловые** компетенции (интерес к занятиям робототехники, готовность к изучению новых технологий, новых программных средств, готовность к поиску рациональных, творческих выводов, решений, понимание ценности информации, участие в творческих конкурсах, самооценка, мотивация).

Отслеживание результатов усвоения программы

- 3. Диагностика.** Позволяет учитывать сформированные осознанные теоретические и практические знания, умения и навыки, осуществляется в ходе следующих форм работы:
- решение тематических задач, тестовых заданий;
 - демонстрация практических знаний и умений на занятиях;
 - индивидуальные беседы, опросы;
 - выполнение практических работ;
 - реализация и защита мини-проектов и проектов.
- 4. Рейтинг участия в районных, городских, областных и всероссийских конкурсах и олимпиадах.**

2.5 Методическое обеспечение программы

Данная программа может быть эффективно реализована во взаимосвязи методического обеспечения программы и материально-технических условий.

Методическое обеспечение программы включает в себя:

- дополнительную общеобразовательную общеразвивающую программу;
- календарный учебный график;
- тесты и задания для диагностики результативности обучения учащихся;
- дидактические материалы (схемы сборки; видеофильмы, мультимедийные материалы, компьютерные программные средства);
- разработки занятий в рамках программы;
- комплекс физкультминуток;
- Интернет-ресурсы.

Учебно-воспитательный процесс направлен на развитие природных задатков учащихся, на реализацию их интересов и способностей. Каждое занятие обеспечивает развитие личности. При планировании и проведении занятий применяется личностно-ориентированная технология обучения, в центре внимания которой неповторимая личность, стремящаяся к реализации своих возможностей, а также системно-деятельностный метод обучения.

Данная программа допускает творческий, импровизированный подход со стороны детей и педагога того, что касается возможной замены порядка раздела, введения дополнительного материала, методики проведения занятий. Руководствуясь данной программой, педагог имеет возможность увеличить или уменьшить объем и степень технической сложности материала в зависимости от состава группы и конкретных условий работы.

На занятиях объединения «Робототехника» используются в процессе обучения *дидактические игры*, отличительной особенностью которых является обучение средствами активной и интересной для детей игровой деятельности. Дидактические игры, используемые на занятиях, способствуют:

- развитию мышления (умение доказывать свою точку зрения, анализировать конструкции, сравнивать, генерировать идеи и на их основе синтезировать свои собственные конструкции), речи (увеличение словарного запаса, выработка научного стиля речи), мелкой моторики;
- воспитанию ответственности, аккуратности, отношения к себе как само реализующейся личности, к другим людям (прежде всего к сверстникам), к труду.
- обучению основам конструирования, моделирования, автоматического управления с помощью компьютера и формированию соответствующих навыков.

Как показала практика, эти игровые методы не только интересны учащимся, но и стимулируют их к дальнейшей работе и саморазвитию, что с помощью традиционной отметки сделать практически невозможно.

Список литературы

Список литературы, использованной педагогом в своей работе

1. Абушкин, Х. Х., Даданова, А. В. Межпредметные связи в робототехнике как средство формирования ключевых компетенций учащихся //Учебный эксперимент в образовании. - 2014. - № 3.- С.32-36
2. Андреев, Д. В. Повышение мотивации к изучению программирования у младших школьников в рамках курса робототехники /Д. В. Андреев, Е. В. Метелкин //Педагогическая информатика. -2016.-№1.- С.40-49
3. Вегнер, К. А. Внедрение основ робототехники в современной школе //Вестник Новгородского государственного университета им. Ярослава Мудрого. - 2013. - № 74 (Том 2). - С.17-19
4. Выготский Л. С. Педагогическая психология/ Под ред. В. В. Давыдова. — М.: Педагогика-Пресс, 1999. – 636 с.
5. Дахин, А. Н. Педагогика робототехники как возникающая инновация школьной технологии //Народное образование. -2016.-34.- С.167-161
6. Жилин, С. М. Авторская программа по курсу «Образовательная робототехника» (V-IX классы) / С. М. Жилин, Т. С. Усинская, Р. Н. Чистякова // Информатика в школе. - 2016 .- № 2 (106) .- С. 33-39
7. Ершов, М. Г. Использование робототехники в преподавании физики //Вестник Пермского государственного гуманитарно-педагогического университета. -2012.-№8.- С.77-86
8. Концепция развития дополнительного образования детей (Распоряжение Правительства РФ от 4 сентября 2014 г. № 1726-р).
9. Лукьянович, А. К. Формирование регулятивных УУД у младших школьников в рамках внеурочного курса "Образовательная робототехника" /А. К. Лукьянович // Начальная школа Плюс До и После. - 2013. - № 2. - С. 61-66. - Библиогр.: с. 66 (2 назв.). - Библиогр.: с. 66 (2 назв.)
10. Мехатроника и робототехника как средство выявления и развития одаренных детей и молодежи / Р. А. Галустов [и др.] // Школа и производство. - 2012. - № 8. - С. 62-66. - Библиогр.: с. 66
11. Образовательная робототехника: дайджест актуальных материалов / ГАОУ ДПО «Институт развития образования Свердловской области»; Библиотечно-информационный центр; сост. Т. Г. Попова. – Екатеринбург: ГАОУ ДПО СО «ИРО», 2016. – 70 с.
12. Оспенникова, Е. В. Образовательная робототехника как инновационная технология реализации политехнической направленности обучения физике в средней школе / Е. В. Оспенникова, М. Г. Ершов // Педагогическое образование в России. - 2016 .- № 3 .- С. 33-40.
13. Поташник М.М. Управление развитием - М.: Знание, 2001 г. –380 с.
14. Руководство пользователя LEGO Mindstorms EV3 // The LEGO Group. - 2013. – 69 с.
15. Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2026 года. Распоряжение правительство российской федерации от 29 мая 2016 года № 996-р.

16. Тарапата, В. В. Пять уроков по робототехнике // Информатика-Первое сентября. - 2014.-№11.-С.12-26
17. Тузикова, И. В. Изучение робототехники - путь к инженерным специальностям [Текст] / И. В. Тузикова// Школа и производство. - 2013. - № 6. - С. 46-47.
18. Филиппов, С. А. Опыт технологического обучения школьников на основе робототехники [Текст] / С. А. Филиппов. - (Теория и методика обучения технологии) // Школа производство. - 2016. - № 1. - С. 21-28.
19. Яровикова В. В. Инновационные формы развития системы дополнительного образования детей / В. В. Яровикова // Мастер-класс: приложение к журналу «Методист». - 2013. - № 2. - С. 66-60.

Интернет-ресурсы

1. Гайсина И.Р. Развитие робототехники в школе [Электронный ресурс] / И. Р. Гайсина // Педагогическое мастерство: материалы II междунар. науч. конф. (г. Москва, декабрь 2012 г.). — М.: Буки-Веди, 2012. — С. 106-107.
URL: <http://www.moluch.ru/conf/ped/archive/66/3123>
2. Газизов Т.Т. Модель внедрения элементов робототехники в образовательный процесс школы [Электронный ресурс] / Т. Т, Газизов // Доклады Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники. — 2013. — №2.
URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/model-vnedreniya-elementov-robototehniki-v-obrazovatelnyy-protsess-shkoly>
3. Власова О.С. Содержательный компонент подготовки учителя начальных классов к внедрению образовательной робототехники школе [Электронный ресурс] / О.С. Власова // Вестник Челябинского государственного педагогического университета. — 2013. — № 11.
URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/soderzhatelnyy-komponent-podgotovki-uchitelya-nachalnyh-klassov-k-vnedreniyu-obrazovatelnoy-robototehniki>
4. Вегнер К.А. Введение основ робототехники в школе [Электронный ресурс] / К.А. Вегнер // Вестник Новгородского государственного университета Ярослава Мудрого. — 2013. — Т. 2-. Вып. 74.
URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/vnedrenie-osnov-robototehniki-v-sovremennoy-shkole>

Список литературы для родителей и учащихся














1. Барсуков Александр. Кто есть, кто в робототехнике. – М., 2006 г. – 126с.
2. Крайнев А.Ф. Первое путешествие в царство машин. – М., 2007 г. – 173 с.
4. Макаров И.М., Топчеев Ю.И. Образовательная робототехника. История и перспективы. – М., 2003г. – 349 с.
6. Наука. Энциклопедия. - М., «РОСМЭН», 2000. – 126 с.
6. Рыкова Е. А. Lego-Лаборатория (Lego Control Lab). Учебно-методическое пособие. — СПб, 2000, - 69 с.

Интернет-ресурсы

1. LEGO Mindstorms [Электронный ресурс].
URL: <http://www.mindstorms.ru>
2. Блог «Роботы и робототехника» [Электронный ресурс].
URL: <http://insiderobot.blogspot.com>
3. Интеллектуальные мобильные роботы [Электронный ресурс].
URL: <http://imobot.ru>
4. ЛЕГО - Википедия про создание ЛЕГО [Электронный ресурс].
URL: <http://ru.wikipedia.org/wiki/LEGO>
5. Образовательный портал: математика, кибернетика и программирование [Электронный ресурс]
URL: <http://artspb.com>
6. Практическая робототехника [Электронный ресурс]
URL: <http://www.roboclub.ru>
7. Робототехнический сайт "Железный Феликс" (<http://ironfelix.ru>)
8. Самодельный робот (электронный ресурс) (<http://robot.paccbet.ru>)

Примеры тестов к ДООП «Робототехника»

Тест-сканворд

		<p>Тип робота</p> 	<p>Набор действий робота</p>	<p>Действие робота</p>
 <p>Бытовой робот</p>	<p>колеса на ней</p>		<p>Процесс создания робота из деталей</p>	
	 <p>? передача</p>	 <p>? передача</p>	<p>Элемент конструкции робота NXT</p>	<p>Название блока</p> 
<p>Сколько законов в робототехнике?</p>	<p>? передача</p> 			
<p>Мышца робота</p>		<p>Тип робота</p>		

Тест к программе «Робототехника»

1. Для обмена данными между NXT или EV3 блоком и компьютером используется...

- А. Wi-Fi
- Б. PCI порт
- В. WiMAX
- Г. USB порт

2. Блок NXT имеет...

- А. 3 выходных и 4 входных порта
- Б. 4 выходных и 3 входных порта

3. Установите соответствие:



Датчик касания



Ультразвуковой датчик



Датчик цвета

4. Блок EV3 имеет...

- А. 4 выходных и 4 входных порта
- Б. 6 входных и 6 выходных порта

6. Устройством, позволяющим роботу определять расстояние до объекта и реагировать на движение является...

- А. Датчик касания
- Б. Ультразвуковой датчик
- В. Датчик цвета
- Г. Датчик звука

6. Сервомотор – это...

- А. устройство для определения цвета
- Б. устройство для проигрывания звука
- В. устройство для движения робота
- Г. устройство для хранения данных

7. Для подключения датчика к блоку EV3 требуется подсоединить один конец кабеля к датчику, а другой...

- А. к одному из выходных портов
- Б. оставить свободным
- В. к одному из входных
- Г. к аккумулятору

8. Установите соответствие.



сервомотор EV3

средний сервомотор EV3

сервомотор NXT

9. Какое робототехническое понятие зашифровано в ребусе?



ОТВЕТ: _____

10. Для подключения сервомотора к блоку NXT или EV3 требуется подсоединить один конец кабеля к сервомотору, а другой...

- А. к одному из выходных портов
- Б. оставить свободным
- В. к одному из входных
- Г. к аккумулятору

11. Полный привод – это...

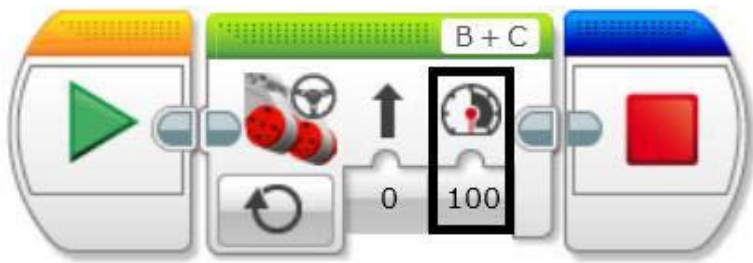
- А. Конструкция на четырех колесах и дополнительной гусеницей.
- Б. Конструкция, позволяющая организовать движение во все стороны.
- В. Конструкция, имеющая максимальное количество степеней свободы.
- Г. Конструкция, позволяющая передавать вращение, создаваемое двигателем, на все колеса.

12. Отгадайте ребус



ОТВЕТ: _____

13. Какой параметр выделен на картинке?



- А. Рулевое управление
- Б. Скорость
- В. Мощность
- Г. Обороты

14. Выберите верное текстовое описание программы.



- А. Начало, средний мотор, ожидание, средний мотор, остановить программу.
- Б. Начало, большой мотор, ожидание, большой мотор, остановить программу.
- В. Начало, рулевое управление, таймер, рулевое управление, остановить программу.
- Г. Начало, независимое управление, время, независимое управление, остановить программу.

16. Напишите программу в текстовом варианте.

Спасибо за ответы!



Комитет образования и науки администрации г. Новокузнецка
Муниципальное автономное учреждение
дополнительного образования «Детско-юношеский центр «Орион»
(МАУ ДО «ДЮЦ «Орион»)

**Муниципальное автономное учреждение дополнительного образования
«Детско-юношеский центр «Орион»**

УТВЕРЖДАЮ

**Заместитель директора по УВР
Липатова С.Н.**

_____ подпись
« ____ » _____ **20** ____ г.

СОГЛАСОВАНО

**Руководитель структурного подразделения
Жуков В.В.**

_____ подпись
« ____ » _____ **20** ____ г.

**Календарно-тематический план занятий
дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы
«Робототехника»
Модуль-вектор «Старт»**

**на 1-й год обучения
на 2017-2018 уч. г.
педагога дополнительного образования
Брагиной Александры Сергеевны**

1 год обучения.

№ п/п	Месяц	Число	Форма занятия	Кол-во часов		Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
				теория	практика			
			Беседа	3	0	Вводное занятие. Техника безопасности	МИА	Блиц-опрос
			Комбинированное	1	2	Знакомство с деталями конструктора	МИА	Презентация конструктора
			Комбинированное	1	2	Программа Lego Mindstorm EV3	МИА	Педагогическое наблюдение
			Комбинированное	1	2	Понятия команды, программы и программирования	МИА	Взаимоаттестация
			Комбинированное	1	2	Использование дисплея EV3	МИА	Кроссворд
			Комбинированное	1	2	Знакомство с моторами и датчиками, их тестирование	МИА	Опрос
			Практическое занятие	0	3	Сборка простейшего робота, по инструкции	МИА	Защита мини-проекта
			Комбинированное	1	2	Создание программы в среде EV3	МИА	Опрос
			Комбинированное	0	3	Управление одним мотором. Загрузка программ в EV3	МИА	Педагогическое наблюдение
			Практическое занятие	0	3	Самостоятельная творческая работа учащихся	МИА	Презентация групповой работы
			Комбинированное	1	2	Использование датчика касания	МИА	Защита мини-проекта
			Комбинированное	1	2	Использование датчика цвета	МИА	Педагогическое наблюдение
			Комбинированное	1	2	Ветвление в среде EV3	МИА	Педагогическое наблюдение
			Комбинированное	1	2	Общие сведения о соединениях деталей. Поиск информации о LEGO-соревнованиях	МИА	Педагогическое наблюдение
			Комбинированное	1	2	Соревновательная дисциплина «Траектория»	МИА	Педагогическое наблюдение
			Комбинированное	1	2	Соревновательная дисциплина «Траектория»	МИА	Анализ соревнования
			Комбинированное	1	2	Соревновательная дисциплина «Кегельринг»	МИА	Педагогическое наблюдение
			Комбинированное	1	2	Соревновательная дисциплина «Кегельринг»	МИА	Анализ соревнования

			Комбинированное	1	2	Прочность конструкции и способы повышения прочности	МИА	Анализ творческих работ
			Практическое занятие	-	3	Соревновательная дисциплина «Сумо»	МИА	Презентация групповой работы
			Комбинированное	2	1	Подготовка к выставке-конкурсу проектных работ	МИА	Педагогическое наблюдение.
			Проектная работа	-	3	Подготовка к выставке-конкурсу проектных работ	МИА	Педагогическое наблюдение.
			Проектная работа	-	3	Подготовка к выставке-конкурсу проектных работ	МИА	Педагогическое наблюдение.
			Выставка-конкурс	-	3	Подготовка к выставке-конкурсу проектных работ	МИА	Анализ выставки-конкурса проектных работ
ИТОГО:				20	52			

**Муниципальное автономное учреждение дополнительного образования
«Детско-юношеский центр «Орион»**

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель директора по УВР
Липатова С.Н.

подпись

« ____ » _____ 20__ г.

СОГЛАСОВАНО
Руководитель структурного подразделения
Жуков В.В.

подпись

« ____ » _____ 20__ г.

**Календарно-тематический план занятий
дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы
«Робототехника»
Модуль-вектор «Вызов»**

**на 2017-2018 уч. г.
педагога дополнительного образования
Брагиной Александры Сергеевны**

1 год обучения.

№ п/п	Месяц	Число	Форма занятия	Кол-во часов		Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
				теория	практика			
			Комбинированное	3	-	Вводное занятие. ТБ при работе с электрооборудованием	МИА	Тестирование
			Комбинированное	2	1	Понятие робототехники	МИА	Педагогическое наблюдение
				7,5	16,5	Конструктор Lego Mindstorms EV3		
			Комбинированное	1	2	Знакомство с деталями конструктора	МИА	Блиц-опрос
			Комбинированное	1	2	Базовая модель Educator Vehicle	МИА	Анализ практической работы
			Комбинированное	1	2	Взаимное расположение контроллера и моторов	МИА	Устный опрос
			Комбинированное	1	2	Программный блок «Экран»	МИА	Анализ самостоятельной работы
			Комбинированное	1	2	Программный блок «Звук»	МИА	Анализ самостоятельной работы
			Комбинированное	1	2	Программа Lego Digital Designer	МИА	Педагогическое наблюдение
			Комбинированное	1	2	Программирование кнопок управления модулем	МИА	Анализ практической работы
			Комбинированное	0,5	2,5	Самостоятельная работа «Гоночная трасса»	МИА	Анализ самостоятельной работы
				13	26	Датчики Lego Mindstorms EV3		
			Комбинированное	1	2	Датчик касания	МИА	Педагогическое наблюдение
			Комбинированное	1	2	Задание «Пульт ДУ»	МИА	Педагогическое наблюдение.
			Комбинированное	1	2	Датчик цвета.	МИА	Опрос
			Комбинированное	1	2	Режимы «Яркость отраженного цвета» и «Яркость внешнего освещения»	МИА	Защита мини-проекта
			Комбинированное	1	2	Ультразвуковой датчик	МИА	Педагогическое наблюдение
			Комбинированное	1	2	Робот-радар	МИА	Педагогическое наблюдение
			Комбинированное	1	2	Инфракрасный датчик.	МИА	Педагогическое наблюдение
			Комбинированное	1	2	Удаленное управление. ИК-маяк.	МИА	Защита мини-проекта

			Комбинированное	1	2	Гироскопический датчик	МИА	Педагогическое наблюдение
			Комбинированное	1	2	Самобалансирующий робот	МИА	Педагогическое наблюдение
			Комбинированное	1	2	Средний сервомотор	МИА	Педагогическое наблюдение
			Комбинированное	1	2	«Охотник за банками»	МИА	Защита мини-проекта
			Комбинированное	1	2	Контрольная работа «Датчики EV3»	МИА	Анализ контрольной работы
				7	14	Транспортные роботы		
			Комбинированное	1	2	Модель «Мотоцикл»	МИА	Педагогическое наблюдение
			Комбинированное	1	2	Модель «Вездеход»	МИА	Опрос
			Комбинированное	1	2	Модель «Robodozer»	МИА	Педагогическое наблюдение
			Комбинированное	1	2	Модель «Гоночный автомобиль»	МИА	Педагогическое наблюдение
			Комбинированное	1	2	Модель «Танк»	МИА	Опрос
			Комбинированное	1	2	Модель «Вертолет»	МИА	Взаимоаттестация
			Комбинированное	1	2	Модель «Луноход»	МИА	Опрос
				12	24	Роботы-животные		
			Комбинированное	1	2	Модель «Щенок»	МИА	Педагогическое наблюдение.
			Комбинированное	1	2	Модель «Змея»	МИА	Педагогическое наблюдение.
			Комбинированное	1	2	Модель «Раптор»	МИА	Педагогическое наблюдение.
			Комбинированное	1	2	Модель «Богомол»	МИА	Педагогическое наблюдение.
			Комбинированное	1	2	Модель «Горилла»	МИА	Педагогическое наблюдение.
			Комбинированное	1	2	Модель «Муха»	МИА	Педагогическое наблюдение.
			Комбинированное	1	2	Модель «Рыба»	МИА	Педагогическое наблюдение.
			Комбинированное	1	2	Модель «Утка»	МИА	Педагогическое наблюдение.
			Комбинированное	1	2	Модель «Паук»	МИА	Педагогическое наблюдение.
			Комбинированное	1	2	Модель «Крокодил»	МИА	Педагогическое

								наблюдение.
			Комбинированное	1	2	Модель «Венерина-мухоловка»	МИА	Педагогическое наблюдение.
			Комбинированное	1	2	Модель «Ти-рекс»	МИА	Педагогическое наблюдение.
				10	20	Промышленные роботы		
			Комбинированное	1	2	Модель «Подъемный кран»	МИА	Защита мини-проекта
			Комбинированное	1	2	Модель «Ножничный подъемник»»	МИА	Педагогическое наблюдение
			Комбинированное	1	2	Модель «Сверлильный станок»	МИА	Опрос
			Комбинированное	1	2	Модель «Ткацкий станок»	МИА	Педагогическое наблюдение
			Комбинированное	1	2	Модель «Вилочный погрузчик»	МИА	Педагогическое наблюдение
			Комбинированное	1	2	Модель «Бульдозер»	МИА	Педагогическое наблюдение
			Комбинированное	1	2	Модели «Рука робота Н26»	МИА	Опрос
			Комбинированное	1	2	Модель «Ветровая турбина»	МИА	Блиц-опрос
			Комбинированное	1	2	Модель «Самосвал»	МИА	Защита групповой работы
			Комбинированное	1	2	Модель «Мойщик пола»	МИА	Защита групповой работы
			Комбинированное	1	2	Анализ существующих конструкций и принципов их работы	МИА	Выставка-конкурс
			Комбинированное	1	2	Самостоятельная творческая работа	МИА	Выставка-конкурс
			Комбинированное	-	3	Самостоятельная творческая работа	МИА	Выставка-конкурс
			Комбинированное	1	2	Подготовка к выставке-конкурсу	МИА	
			Комбинированное	-	3	Подготовка к выставке-конкурсу	МИА	
			Комбинированное	-	3	Выставка-конкурс проектных работ	МИА	
				10,5	31,5	Электронный конструктор «Знаток»		
			Комбинированное	3	-	Введение. Электронный конструктор «Знаток»	МИА	Блиц-опрос
			Комбинированное	1	2	Схемы. Начальный уровень	МИА	Педагогическое наблюдение
			Комбинированное	1	2	Управляемые схемы	МИА	Опрос
			Комбинированное	-	3	Управляемые схемы	МИА	Тестирование
			Комбинированное	1	2	Имитаторы сигналов и звуков	МИА	Опрос
			Комбинированное	-	3	Различное управление сигналами и звуками	МИА	Кроссворд
			Комбинированное	1	2	Транзистор. Резистор. Реостат	МИА	Опрос
			Комбинированное	-	3	Конденсатор. Фоторезистор	МИА	Тестирование
			Комбинированное	1	2	Сигнализация, управление беспроводной	МИА	Опрос

						сигнализацией		
			Комбинированное	-	3	Сигнализация, управление беспроводной сигнализацией	МИА	Педагогическое наблюдение
			Комбинированное	1	2	Генератор. Усиление звуков и сигналов	МИА	Опрос
			Комбинированное	-	3	Генератор. Усиление звуков и сигналов	МИА	Тестирование
			Комбинированное	1	2	Радиоприемники	МИА	Педагогическое наблюдение
			Комбинированное	0,5	2,5	Творческое задание	МИА	Конкурс работ
ИТОГО:				68	148			

**Муниципальное автономное учреждение дополнительного образования
«Детско-юношеский центр «Орион»**

УТВЕРЖДАЮ

**Заместитель директора по УВР
Липатова С.Н.**

подпись

« ____ » _____ 20__ г.

СОГЛАСОВАНО

**Руководитель структурного подразделения
Жуков В.В.**

подпись

« ____ » _____ 20__ г.

**Календарно-тематический план занятий
дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы
«Робототехника»
Модуль-вектор «Вызов»**

**на 2017-2018 уч. г.
педагога дополнительного образования
Брагиной Александры Сергеевны**

2 год обучения.

№ п/п	Месяц	Число	Форма занятия	Кол-во часов		Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
				теория	практика			
			Комбинированное	3	-	Вводное занятие. ТБ при работе с электрооборудованием	МИА	
			Комбинированное	1	2	Основы инженерно-технического конструирования	МИА	Педагогическое наблюдение, анализ самостоятельной работы
			Комбинированное	1	2	Основные виды детали. Способы передачи движения	МИА	Защита мини-проекта
				17	58	Конструирование и программирование с Lego Mindstorm EV3		
			Комбинированное	1	2	Независимое управление моторами.	МИА	Педагогическое наблюдение
			Комбинированное	1	2	Езда по квадрату. Парковка	МИА	Педагогическое наблюдение
			Комбинированное	1	2	Использование датчика касания	МИА	Опрос
			Комбинированное	1	2	Задание «Лабиринт»	МИА	Защита мини-проекта
			Комбинированное	1	2	Использование ультразвукового датчика	МИА	Педагогическое наблюдение
			Комбинированное	1	2	Создание двухступенчатых программ	МИА	Педагогическое наблюдение
			Комбинированное	1	2	Творческая работа учащихся по созданию снегоуборочной машины	МИА	Педагогическое наблюдение.
			Комбинированное	-	3	Творческая работа учащихся по созданию снегоуборочной машины	МИА	Защита мини-проекта
			Комбинированное	1	2	Использование датчика цвета	МИА	Педагогическое наблюдение
			Комбинированное	-	3	Составление программ с двумя датчиками цвета	МИА	Педагогическое наблюдение
			Комбинированное	1	2	Самостоятельная творческая работа учащихся «Чистый город»	МИА	Педагогическое наблюдение.
			Комбинированное	-	3	Самостоятельная творческая работа учащихся «Чистый город»	МИА	Защита мини-проекта
			Комбинированное	1	2	Использование инфракрасного датчика	МИА	Педагогическое наблюдение

			Комбинированное	-	3	Создание многоступенчатых программ	МИА	Педагогическое наблюдение
			Комбинированное	1	2	Циклы в среде EV3	МИА	Педагогическое наблюдение
			Комбинированное	-	3	Циклы с предусловием и постусловием	МИА	Педагогическое наблюдение
			Комбинированное	1	2	Блок «Bluetooth», установка соединения	МИА	Опрос
			Комбинированное	1	2	Изготовление робота-исследователя	МИА	Педагогическое наблюдение.
			Комбинированное	1	2	Изготовление робота-исследователя	МИА	Тестирование (кроссворд)
			Комбинированное	1	2	Разработка роботов для соревнования «Цветной кегельринг»	МИА	Педагогическое наблюдение.
			Комбинированное	-	3	Соревнование «Цветной кегельринг»	МИА	Защита групповой работы
			Комбинированное	1	2	Разработка роботов для соревнования «Биатлон»	МИА	Педагогическое наблюдение.
			Комбинированное	-	3	Соревнование «Биатлон»	МИА	Защита групповой работы
			Комбинированное	1	2	Разработка роботов для соревнования «Шагающие роботы»	МИА	Педагогическое наблюдение.
			Комбинированное	-	3	Соревнование «Шагающие роботы»	МИА	Защита групповой работы
				31	71	Конструирование и программирование моделей роботов		
			Комбинированное	1	2	Модель «Робот – танк»	МИА	Педагогическое наблюдение
			Комбинированное	1	2	Модель «Робот – танк»	МИА	Опрос
			Комбинированное	1	2	Модель «Робот – знап»	МИА	Педагогическое наблюдение
			Комбинированное	1	2	Модель «Робот – знап»	МИА	Педагогическое наблюдение
			Комбинированное	1	2	Модель «Лестничный вездеход»	МИА	Опрос
			Комбинированное	1	2	Модель «Лестничный вездеход»	МИА	Взаимоаттестация
			Комбинированное	1	2	Модель «Робот – слон»	МИА	Опрос
			Комбинированное	1	2	Модель «Робот – слон»	МИА	Педагогическое наблюдение
			Комбинированное	1	2	Модель «Пульт дистанционного управления»	МИА	Педагогическое наблюдение.
			Комбинированное	1	2	Модель «Пульт дистанционного управления»	МИА	Защита групповой работы
			Комбинированное	1	2	Модель «GRIPP3R»	МИА	Педагогическое

								наблюдение.
			Комбинированное	1	2	Модель «GRIPP3R»	МИА	Защита групповой работы
			Комбинированное	1	2	Модель «EV3MEG»	МИА	Педагогическое наблюдение.
			Комбинированное	1	2	Модель «EV3MEG»	МИА	Защита мини-проекта
			Комбинированное	1	2	Модель «EV3RSTORM»	МИА	Опрос
			Комбинированное	1	2	Модель «EV3RSTORM»	МИА	Тестирование (кроссворд)
			Комбинированное	1	2	Модель «SPIK3R»	МИА	Педагогическое наблюдение.
			Комбинированное	1	2	Модель «SPIK3R»	МИА	Защита мини-проекта
			Комбинированное	1	2	Модель «TRACK3R»	МИА	Педагогическое наблюдение.
			Комбинированное	1	2	Модель «TRACK3R»	МИА	Взаимоаттестация
			Комбинированное	1	2	Модель «ГироБой»	МИА	Педагогическое наблюдение
			Комбинированное	1	2	Модель «ГироБой»	МИА	Защита мини-проекта
			Комбинированное	1	2	Модель «Сортировщик цветов»	МИА	Педагогическое наблюдение
			Комбинированное	1	2	Модель «Сортировщик цветов»	МИА	Опрос
			Комбинированное	1	2	Модель «RAC3R»	МИА	Педагогическое наблюдение
			Комбинированное	1	2	Модель «RAC3R»	МИА	Педагогическое наблюдение
			Комбинированное	1	2	Модель «EV3D4»	МИА	Педагогическое наблюдение
			Комбинированное	1	2	Модель «EV3D4»	МИА	Опрос
			Комбинированное	2	1	Анализ существующих конструкций и принципов их работы	МИА	Блиц-опрос
			Комбинированное	-	3	Самостоятельная творческая работа	МИА	Защита групповой работы
			Комбинированное	-	3	Самостоятельная творческая работа	МИА	Защита групповой работы
			Комбинированное	1	2	Подготовка к выставке-конкурсу	МИА	Выставка-конкурс
			Комбинированное	-	3	Подготовка к выставке-конкурсу	МИА	Выставка-конкурс
			Комбинированное	-	3	Выставка-конкурс проектных работ	МИА	Выставка-конкурс
				6	24	Альтернативные источники энергии		
			Комбинированное	1	2	Принципы работы современных ресурсосберегающих технологий	МИА	Блиц-опрос

			Комбинированное	1	2	Энергия солнца. Солнечная станция	МИА	Педагогическое наблюдение
			Комбинированное	-	3	Энергия солнца. Солнечная станция	МИА	Опрос
			Комбинированное	1	2	Энергия ветра. Ветряная мельница	МИА	Тестирование
			Комбинированное	-	3	Энергия ветра. Ветряная мельница	МИА	Опрос
			Комбинированное	1	2	Энергия воды. Водяная турбина	МИА	Кроссворд
			Комбинированное	1	2	Механическая энергия. Ручной генератор	МИА	Опрос
			Комбинированное	-	3	Механическая энергия. Ручной генератор	МИА	Тестирование
			Комбинированное	1	2	Творческое задание	МИА	Конкурс работ
			Комбинированное	-	3	Творческое задание	МИА	Конкурс работ
ИТОГО:				59	157			