

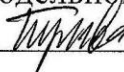
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ ИНГУШЕТИЯ
Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа №7 г.Сунжа»

РАССМОТРЕНА на заседании педагогического совета

на СОГЛАСОВАНО
Методист регионального
модельного центра РИ

УТВЕРЖДЕНО
Директор ГБОУ «СОШ
№7 г.Сунжа»

Протокол №15 от 23
августа 2024 г.

 Л.Х.Булгучева

 Приказ №... 24г.



Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
технической направленности
«Робототехника»

Вид программы: модифицированная
трехуровневая - многоуровневая
стартового, базового и продвинутого уровней
Тип программы: модульная
Срок реализации: 3 года (144ч., 216ч., 144ч.)
Возраст обучающихся: 8-14 лет
Форма обучения: очная

Автор - составитель педагог дополнительного образования Баркинхоева А.А.

г.Сунжа, 2024 г.

Содержание

Раздел 1. «Комплекс основных характеристик программы»

1.1. Пояснительная записка	3
1.2. Цели и задачи программы	4
1.3. Содержание программы	5
1.4. Планируемые результаты	7

Раздел 2. «Комплекс организационно-педагогических условий»

2.1. Условия реализации программы	8
2.2. Оценка качества дополнительного образования	9
2.3. Список литературы	11

Нормативно-правовые документы, регламентирующие разработку и реализацию общеобразовательных общеразвивающих программ дополнительного образования:

1. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
2. Федеральный закон от 31.07.2020 № 304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся».
3. Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года, утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 29.05.2015 № 996-р.
4. Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года, утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 № 678-р.
5. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ».
6. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022 года N 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
7. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 13.03.2019 № 114 «Об утверждении показателей, характеризующих общие критерии оценки качества условий осуществления образовательной деятельности организациями, осуществляющими образовательную деятельность по основным общеобразовательным программам, образовательным программам среднего профессионального образования, основным программам профессионального обучения, дополнительным общеобразовательным программам».
8. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей».
9. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22.09.2021 № 652н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых».
10. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 05.08.2020 № 882/391 «Об организации и осуществлении образовательной деятельности при сетевой форме реализации образовательных программ».
11. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».
12. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.01.2021 № 2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания».

13. Паспорт федерального проекта «Успех каждого ребенка» национального проекта «Образование» (утвержден президиумом Порядок проектирования Условия реализации Содержание программ Организация образовательного процесса Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам, протокол от 24.12.2018 № 16).

14. Письмо Минобрнауки России от 29.03.2016 № ВК-641/09 «О направлении методических рекомендаций»

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная программа «Робототехника» является многоуровневой программой, включающей стартовый, базовый и продвинутый уровни.

Сроки реализации программы.

Программа «Робототехника» рассчитана на 3 года обучения; 504 часа в течение 3 лет, 36 рабочих недель в году.

Режим занятий

Занятия проводятся в 2-х группах 1-го года обучения, 4 часа в неделю. 4 раза в неделю по 1 учебному часу, первый год обучения 144 часа, в 1-й группе второго года обучения 6 часов в неделю. 4 раза в неделю по 1,5 учебных часа, второй год обучения 216 часа

в 1-й группе 3-го года обучения 4 часа в неделю 2 раза по 2 часа, 3-й год обучения 144 часа

Итого: 504 часа за 3 года.

Адресат программы:

Рабочая программа рассчитана на обучающихся 8-14 лет.

1 год обучения 8-10 лет (2, 3 кл.)

2 год обучения 10-12 лет (4, 5 кл.)

3 год обучения 12-14 лет (6, 7 кл.)

Количество детей в группе 12 -15 человек.

Актуальность программы

Актуальность курса заключается в том, что он направлен на формирование творческой личности, живущей в современном мире. Технологические наборы LEGO MINDSTORMS NXT 2.0 ориентированы на изучение основных физических принципов и базовых технических решений, лежащих в основе всех современных конструкций и устройств.

Федеральные государственные образовательные стандарты направлены на достижение образовательных результатов: личностных, метапредметных и предметных на основе системно - деятельностного подхода.

Активная, самостоятельная, планируемая деятельность учащегося выступает как необходимое условие развития у ребенка познавательных процессов. Значит, образовательная задача состоит в организации условий, провоцирующих детское действие.

Такую стратегию обучения легко реализовать в образовательной среде LEGO, которая объединяет в себе специально сконструированные для занятий в группе комплекты LEGO, тщательно продуманную систему заданий для детей и четко сформулированную образовательную концепцию.

Конструктор LEGO Mindstorms позволяет школьникам в форме познавательной игры узнать многие важные идеи и развить необходимые в дальнейшей жизни навыки. Lego-робот поможет в рамках изучения данной темы понять основы робототехники, наглядно реализовать сложные алгоритмы, рассмотреть вопросы, связанные с автоматизацией производственных процессов и процессов управления. Робот рассматривается в рамках концепции исполнителя, которая используется в курсе информатики при изучении программирования. Однако в отличие от множества традиционных учебных исполнителей, которые помогают обучающимся разобраться в довольно сложной теме, Lego-роботы действуют в реальном мире, что не только увеличивает мотивационную составляющую изучаемого материала, но вносит в него исследовательский компонент.

Занятия по программе формируют специальные технические умения, развивают аккуратность, усидчивость, организованность, нацеленность на результат. Работает Lego Mindstorms на базе компьютерного контроллера NXT. Именно в NXT заложен огромный потенциал возможностей конструктора lego Mindstorms. Память контроллера содержит программы, которые можно самостоятельно загружать с компьютера. Информацию с компьютера можно передавать как при помощи кабеля USB, так и используя Bluetooth.

Курс предполагает использование компьютеров 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. Методические особенности реализации программы предполагают сочетание возможности развития индивидуальных творческих способностей и формирование умений взаимодействовать в коллективе, работать в группе.

Новизна программы

Введение дополнительной образовательной программы «Робототехника» в школе неизбежно изменит картину восприятия учащимися технических дисциплин, переводя их из разряда умозрительных в разряд прикладных. Применение детьми на практике теоретических знаний, полученных на математике или физике, ведет к более глубокому пониманию основ, закрепляет полученные навыки, формируя образование в его наилучшем смысле. И с другой стороны, игры в роботы, в которых заблаговременно узнаются основные принципы расчетов простейших механических систем и алгоритмы их автоматического функционирования под управлением программируемых контроллеров, послужат хорошей почвой для последующего освоения сложного теоретического материала на уроках. Программирование на компьютере (например, виртуальных исполнителей) при всей его полезности для развития умственных способностей во многом уступает программированию автономного устройства, действующего в реальной окружающей среде. Подобно

тому, как компьютерные игры уступают в полезности играм настоящим. Возможность прикоснуться к неизведанному миру роботов для современного ребенка является очень мощным стимулом к познанию нового, преодолению инстинкта потребителя и формированию стремления к самостоятельному созиданию. При внешней привлекательности поведения, роботы могут быть содержательно наполнены интересными и непростыми задачами, которые неизбежно встанут перед юными инженерами. Их решение сможет привести к развитию уверенности в своих силах и к расширению горизонтов познания. Новые принципы решения актуальных задач человечества с помощью роботов, усвоенные в школьном возрасте (пусть и в игровой форме), ко времени окончания вуза и начала работы по специальности отзовутся в принципиально новом подходе к реальным задачам. Занимаясь с детьми на кружках робототехники, мы подготовим специалистов нового склада, способных к совершению инновационного прорыва в современной науке и технике.

Цели и задачи программы

Цели:

- развитие у ребёнка интереса к программированию, техническому творчеству и технологиям;
- знания, полученные при изучении данного курса, помогут научить мыслить образно, формализовывать и моделировать реальные задачи, конструируя и программируя робототехнические устройства;
- привитие навыков логического и критического мышления, самостоятельного исследования;
- развитие фантазии и воображения;
- расширить представления связи математики с техникой.

Задачи:

- Обучить современным разработкам по робототехнике в области образования;
- Обучить учащихся комплексу базовых технологий, применяемых при создании роботов, основным принципам механики;
- Обучить основам программирования в компьютерной среде разработки (использовать компьютеры, как средства управления моделью и специальных интерфейсных блоков совместно с конструкторами, составление управляющих алгоритмов для собранных моделей);
- Научить ребят грамотно выражать свою идею, формализовывать её, проектировать ее техническое и программное решение, реализовать ее в виде модели, способной к функционированию;
- Обучить учащихся решению ряда кибернетических задач, результатом каждой из которых будет работающий механизм или робот с автономным управлением;
- Изучить правила соревнований по робототехнике и программированию;
- Развить у ребенка навыки инженерного мышления, умения работать по предложенным инструкциям, конструирования, программирования и эффективного использования кибернетических систем;

- Развить мелкую моторику, внимательность, усидчивость, аккуратность, память и трудолюбие;
- Развить креативное мышление и пространственное воображение, умение излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;

Воспитательный потенциал - цель и задачи

- Цель воспитания - создание условий для формирования социально-активной, творческой, нравственно и физически здоровой личности, способной на сознательный выбор жизненной позиции, а также к духовному и физическому самосовершенствованию, саморазвитию в социуме, создание условий для развития у обучающихся мотивации к познанию, обучению, самоуправлению, ведению ЗОЖ, формирование гражданской позиции и профориентации.

Задачи

- Приобщить к культурным ценностям;
- Воспитать стремление к получению качественного законченного результата;
- Воспитать стремление к изучению нового;
- Воспитать уважение и бережное отношение к природе и окружающей среде / предметам;
- Воспитать уважение к труду и разработкам своему и других людей;
- Воспитать навыки проектного мышления, эффективной работы в команде.

Основные воспитательные мероприятия:

- просмотр обучающимися тематических материалов и их обсуждение;
- тематические диспуты и беседы;
- участие в конкурсах различного уровня;
- музеи, выставки, (онлайн-экскурсии) и др.

Результат воспитания – в процессе воспитания происходят изменения в личностном развитии обучающихся, в процессе общения со своими сверстниками по достижению общих целей, у ребят формируются такие качества как взаимопомощь, самостоятельность, ответственность за порученное дело. Несомненно, большую роль в воспитании моральных качеств, обучающихся играет личный пример педагога. Воспитательная работа ведётся на протяжении всего учебного процесса.

Личностные, метапредметные и предметные результаты изучения курса «Робототехника»

Личностные результаты

- критическое отношение к информации и избирательность её восприятия;
- осмысление мотивов своих действий при выполнении заданий;

- развитие любознательности, сообразительности при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера;
- развитие внимательности, настойчивости, целеустремленности, умения преодолевать трудности;
- развитие самостоятельности суждений, независимости и нестандартности мышления;
- воспитание чувства справедливости, ответственности;
- начало профессионального самоопределения, ознакомление с миром профессий, связанных с робототехникой.

Метапредметные результаты

Регулятивные универсальные учебные действия:

- принимать и сохранять учебную задачу;
- планировать последовательность шагов алгоритма для достижения цели;
- формировать умения ставить цель, планировать достижение этой цели;
- осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату;
- адекватно воспринимать оценку учителя;
- различать способ и результат действия;
- вносить коррективы в действия в случае расхождения результата решения задачи на основе ее оценки и учета характера сделанных ошибок, в сотрудничестве с учителем ставить новые учебные задачи;
- проявлять познавательную инициативу в учебном сотрудничестве;
- осваивать способы решения проблем творческого характера в жизненных ситуациях;
- оценивать получающийся творческий продукт и соотносить его с изначальным замыслом, выполнять по необходимости коррекции либо продукта, либо замысла.

Познавательные универсальные учебные действия:

- осуществлять поиск информации в индивидуальных информационных архивах учащегося, информационной среде образовательного учреждения, в федеральных хранилищах информационных образовательных ресурсов;
- использовать средства информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных, познавательных и творческих задач;
- ориентироваться на разнообразие способов решения задач;
- осуществлять анализ объектов с выделением существенных и несущественных признаков;
- проводить сравнение, классификацию по заданным критериям;
- строить логические рассуждения в форме связи простых суждений об объекте;
- устанавливать аналогии, причинно-следственные связи;
- моделировать, преобразовывать объект из чувственной формы в модель, где выделены существенные характеристики объекта (пространственно-графическая или знаково-символическая);

- синтезировать, составлять целое из частей, в том числе самостоятельное достраивание с восполнением недостающих компонентов;
- выбирать основания и критерии для сравнения, классификации объектов.

Коммуникативные универсальные учебные действия:

- аргументировать свою точку зрения на выбор оснований и критериев при выделении признаков, сравнении и классификации объектов;
- выслушивать собеседника и вести диалог;
- признавать возможность существования различных точек зрения и права каждого иметь свою;
- планировать учебное сотрудничество с учителем и сверстниками — определять цели, функций участников, способов взаимодействия;
- осуществлять постановку вопросов — инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации;
- разрешать конфликты – выявление, идентификация проблемы, поиск и оценка альтернативных способов разрешения конфликта, принятие решения и его реализация;
- управлять поведением партнера — контроль, коррекция, оценка его действий;
- уметь с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации;
- владеть монологической и диалогической формами речи.

Предметные результаты

По окончании обучения учащиеся должны знать:

- о правила безопасной работы;
- о основные компоненты конструкторов ЛЕГО;
- о конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;
- о компьютерную среду, включающую в себя графический язык программирования;
- о виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе;
- о конструктивные особенности различных роботов;
- о способы использования созданных программ;
- о приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов и других объектов и т.д.;
- о основные алгоритмические конструкции, этапы решения задач с использованием ЭВМ. уметь:
- о использовать основные алгоритмические конструкции для решения задач;
- о конструировать различные модели; использовать созданные программы;
- о применять полученные знания в практической деятельности; владеть:
- о навыками работы с роботами;
- о навыками работы в среде ПервоРобот NXT.

Формы аттестации и контроля

Формы контроля

Реализация программы «Робототехника» предусматривает входную диагностику, текущий, промежуточный контроль и итоговую аттестацию обучающихся.

Входная диагностика проводится с целью выявления уровня подготовки учащихся.

Текущий (промежуточный) – с целью контроля усвоения учащимися тем и разделов программы. Итоговый – с целью усвоения обучающимися программного материала в целом.

Входная диагностика осуществляется в форме теста.

Текущий контроль включает следующие формы: выполнение практической работы, состязание.

Промежуточный контроль осуществляется в следующих формах: смотры, конкурсы, соревнования, выставки, участие в олимпиадах, турнирах.

Средства контроля

Контроль освоения обучающимися программы осуществляется путем оценивания следующих параметров:

- знание теоретической основы и специальной терминологии;
- навык работы с конструктором;
- навык программирования контроллера робота;
- умение комбинировать стандартные механизмы при выполнении задания.

Результативность обучения дифференцируется по трем уровням (низкий, средний, высокий).

При низком уровне освоения программы обучающийся:

- низкий уровень знаний терминов;
- способность работать только при наличии постоянного контроля со стороны педагога;
- не участвует в выставке;
- не участвует в турнирах и конкурсах.

При среднем уровне освоения программы обучающийся:

- умеет использовать специальную терминологию в речи;
- выполняет некоторые задания самостоятельно;
- имеет выставочные работы;
- участвует в турнирах и конкурсах.

При высоком уровне освоения программы обучающийся:

- осознанно владеет специальной терминологией;
- имеет навыки работы с различными программами и наборами;
- умеет работать самостоятельно;
- имеет награды за участие в выставке (грамоты, дипломы);
- имеет награды за участие в компьютерных турнирах и конкурсах.

Формы организации образовательного процесса

Форма обучения	Вид занятий
Групповая	Практические работы Творческие проекты
Коллективная	Лекции Просмотр кинофильма Проектирование моделей роботов
Индивидуальная	Тестирование Презентация проектов по робототехнике

Преподаватель ставит новую техническую задачу, решение которой ищется совместно. При необходимости выполняется эскиз конструкции. Если для решения требуется программирование, обучающиеся самостоятельно составляют программы на компьютерах (возможно по предложенной преподавателем схеме). Обучающиеся могут работать в группах по 2-4 человека

Содержание модульной программы

	Раздел	Тема занятия	Содержание занятия
1	Модуль 1 Инструктаж по ТБ	Техника безопасности в кабинете робототехники	Знакомство детей с техникой безопасности
2	Введение: информатика, кибернетика, робототехника	Информатика, кибернетика, робототехника	Знакомство детей с историей информатики, кибернетики, робототехники
3	Основы конструирования	Названия и принципы крепления деталей	Знакомство детей с названиями и принципами крепления деталей.
		Виды механической передачи. Повышающая передача. Понижающая передача.	Демонстрация детям полноприводной одномоторной тележки для повышения мощности, для повышения скорости.
		Редуктор. Осевой редуктор с заданным передаточным отношением	Сборка механизма, используемого совместно с двигателями для Преобразования и передачи крутящегося момента
		Стационарные моторные механизмы	Конструирование Стационарных моторных механизмов.
4	Моторные механизмы	Одномоторный гонщик	Сборка одномоторной гоночной машины на базе одномоторной тележки
		Преодоление горки Шагающие роботы	Сборка по инструкции шагающего робота.
5	Трехмерное моделирование	Сборка простейших моделей	Сборка моделей по инструкции
		Знакомство с контроллером	Показ детям контроллера. Главные функции.
6	Модуль 2 Введение в робототехнику	Одномоторная тележка Двухмоторная тележка	Сборка и демонстрация одномоторной и двухмоторной тележек. Разница данных тележек
		Датчики Колесные, гусеничные и шагающие роботы	Знание особенностей работы датчика. Сборка роботов по инструкции

7	Основы управления роботом	Пропорциональный регулятор Защита от «застрелываний»	Сборка механизма для защиты от «застрелываний» робота во время прохождения испытанный
		Траектория с перекрестками Пересеченная местность Обход лабиринта	Сборка робота по схеме для прохождения лабиринта на пересеченной местности
8	Удаленное управление	Управление моторами через bluetooth	Использование программ для управления моторами по средствам Bluetooth
9	Модуль 3 Игры роботов	Управляемый футбол роботов	Проведение состязания между различными группами детей по робофутболу
		Футбол с инфракрасным мячом (основы)	
10	Состязания роботов	Перетягивание каната Следование по линии Слалом	Проведение соревнований роботов в различных видах состязаний
11	Творческие проекты	Роботы-помощники человека	Выбор и написание проектов на выбранные заранее темы
		Роботы-артисты Свободные темы	
12	Защита проектов	Защита проектов	Представление и защита проектов

Второй год

	Раздел	Тема занятия	Содержание занятия
1	Модуль 1 Инструктаж по ТБ	Техника безопасности в кабинете робототехники	Знакомство детей с техникой безопасности
2	Повторение. Основные понятия	Основные понятия (передаточное отношение, регулятор, управляющее воздействие и др.).	Повторение прошлогоднего материала. Основы конструирования и программирования.
3	Базовые регуляторы	Следование за объектом. Одномоторная тележка. Контроль скорости. П - регулятор. Двухмоторная тележка. Следование по линии за объектом. Безаварийное движение. Обезд объекта. Слалом. Движение по дуге с заданным в радиусом. Спираль.	Использование базовых регуляторов на двухмоторных тележках для следования по линии, движения слалом и других видов объездов препятствий
4	Пневматика	Пресс Грузоподъемники Манипулятор Штамповщик	Сборка механизмов типа «Пресс», «Манипулятор» ит.д.с использованием комплектов для физики
5	Трехмерное моделирование	Проекция и трехмерное изображение. Создание руководства по сборке.	Знакомство с программной средой LEGO Digital Designer. Разработка первых руководств по сборке
6	Модуль 2 Программирование и робототехника	Траектория с перекрестками Поиск выхода из лабиринта Транспортировка объектов Эстафета. Взаимодействие роботов Шестиногий маневренный шагающий робот	Сборка и программирование различных видов роботов, предназначенных для нескольких видов соревнований. Использование стандартной среды программирования
7	Элементы мехатроники	Принцип работы серводвигателя Сервоконтроллер Робот-манипулятор. Дискретный регулятор	Представления о внутреннем устройстве контроллера. Разбор и демонстрация.

8	Решение инженерных задач	Подъем по лестнице	Сборка лестничного вездехода по схеме. Написание программы для постановки работа автомобиля в гараж разными способами.
		Постановка работа-автомобиля в гараж	
9	Альтернативные среды программирования	Структура программы	Знакомство и ознакомление с различными средами программирования LEGO-роботов.
		Команды управления движением Работа с датчиками Ветвления и циклы	
10	Модуль 3 Игры роботов	Управляемый футбол	Проведение игр робофутбол с использованием управляемых роботов
		Футбол с инфракрасным мячом. Пенальти	
11	Состязания роботов	Сумо Кегель ринг	Проведение соревнований в различных категориях (Сумо, кегельринг, следование по линии и т.д.) между различными группами детей
		Следование по линии	
		Лабиринт. Слалом	
		Лестница	
		Гонки шагающих роботов	
12		Знакомство с языком Sbot. Управление роботом.	Установка и знакомство со средой программирования. Написание простых начальных программ по инструкции.
		Циклы. Ветвления	
		Цикл с условием. Ожидание события.	
		Ориентация в лабиринте. Правило правой руки	
		Радар. Поиск объектов	
13	Творческие проекты	Роботы-помощники человека	Выбор и написание проектов направленных на определенную цель
14	Защита проектов	Защита проектов	Представление и защита проектов

Третий год

	Раздел	Тема занятия	Содержание занятия
1	Модуль 1 Инструктаж по ТБ	Техника безопасности в кабинете робототехники	Знакомство детей с техникой безопасности
2	Введение: информатика, кибернетика, робототехника	Информатика, кибернетика, робототехника	Знакомство детей с историей информатики, кибернетики, робототехники
3	Основы конструирования	Названия и принципы крепления деталей	Знакомство детей с названиями и принципами крепления деталей.
		Виды механической передачи. Повышающая передача. Понижающая передача.	Демонстрация детям полноприводной одномоторной тележки для повышения мощности, для повышения скорости.
		Редуктор. Осевой редуктор с заданным передаточным отношением	Сборка механизма, используемого совместно с двигателями для Преобразования и передачи крутящегося момента
		Стационарные моторные механизмы	Конструирование Стационарных моторных механизмов.
4	Моторные механизмы	Одномоторный гонщик	Сборка одномоторной гоночной машины на базе одномоторной тележки
		Преодоление горки Шагающие роботы	Сборка по инструкции шагающего робота.
5	Трёхмерное моделирование	Сборка простейших моделей	Сборка моделей по инструкции
		Знакомство с контроллером	Показ детям контроллера. Главные функции.
6	Модуль 2 Введение в робототехнику	Одномоторная тележка Двухмоторная тележка	Сборка и демонстрация одномоторной и двухмоторной тележек. Разница данных тележек
		Датчики Колесные, гусеничные и шагающие роботы	Знание особенностей работы датчика. Сборка роботов по инструкции

7	Основы управления роботом	Пропорциональный регулятор Защита от «застрелываний»	Сборка механизма для защиты от «застрелываний» робота во время прохождения испытанный
		Траектория с перекрестками Пересеченная местность Обход лабиринта	Сборка робота по схеме для прохождения лабиринта на пересеченной местности
8	Удаленное управление	Управление моторами через bluetooth	Использование программ для управления моторами по средствам Bluetooth
9	Модуль 3 Игры роботов	Управляемый футбол роботов	Проведение состязания между различными группами детей по робофутболу
		Футбол с инфракрасным мячом (основы)	
10	Состязания роботов	Перетягивание каната Следование по линии Слалом	Проведение соревнований роботов в различных видах состязаний
11	Творческие проекты	Роботы-помощники человека Роботы-артисты Свободные темы	Выбор и написание проектов на выбранные заранее темы
12	Защита проектов	Защита проектов	Представление и защита проектов

Методическое обеспечение программы.

№ п.п.	Раздел, тема	Форма занятия	Приёмы и методы организации учебно-воспитательного процесса	Методический и дидактический материал	Техническое оснащение занятий	Форма подведения итогов
1.	Вводное занятие (в том числе техника безопасности).	Групповая	Рассказ, беседа, просмотр видеозаписей	Тетрадь по технике безопасности.	Набор LEGO Mindstorm; Компьютер; Экран; Проектор.	Фронтальный опрос
2.	Робототехника для начинающих, базовый уровень.	Групповая.	Рассказ, беседа показ, практические упражнения.	Методическая литература об алгоритмах и принципах работы датчиков.	Набор LEGO Mindstorm; Компьютер.	Фронтальный опрос, проверка практических упражнений.
3.	Технология LEGO Mindstorms .	Групповая	Рассказ, беседа, демонстрация, практические упражнения, работа с компьютером	Литература о понятии «Программирование», схемы датчиков конструктора,	Набор LEGO Mindstorm; Компьютер.	Индивидуальный опрос, проверка практических упражнений.
4.	Знакомство с конструктором.	Индивидуальная, групповая	Демонстрация, инструктаж, упражнения, практическое задание	Список комплектующих деталей конструктора.	Набор LEGO Mindstorm; Компьютер; Поля для проведения соревнования роботов; Зарядное устройство для конструктора; Ящик для хранения.	Фронтальный опрос, практическое упражнение.

5.	Начало работы с конструктором.	Коллективная	Практические упражнения, инструктаж.	Методическая литература, таблицы схемы	Набор LEGO Mindstorm; Компьютер.	Проверка выполнения практических упражнений.
6.	Программное обеспечение LEGO Mindstorms	Индивидуальная, коллективная	Демонстрация, практические упражнения, инструктаж.	Методическая литература «Программирование».	Набор LEGO Mindstorm; Компьютер.	Фронтальный опрос, демонстрация моделей.
7.	Первая модель.	Коллективная	Демонстрация, практические упражнения, инструктаж, просмотр видеозаписей	Видеозапись с примерами моделей из конструктора LEGO Mindstorm	Набор LEGO Mindstorm; Компьютер; Экран; Проектор.	Проверка выполнения практических упражнений, демонстрация моделей.
8.	Модели с датчиками.	Коллективная, групповая	Практические упражнения	Методическая литература «Датчики».	Набор LEGO Mindstorm; Компьютер.	Проверка выполнения практических упражнений, Демонстрация.
9.	Составление программ.	Индивидуальная	Демонстрация, практические упражнения, инструктаж, просмотр видеозаписей.	Примеры программ.	Набор LEGO Mindstorm; Компьютер; Экран, проектор.	Индивидуальный опрос.
10.	Алгоритмизация	Индивидуальная, групповая	Демонстрация, инструктаж, упражнения, практическое задание	Примеры программ где использован один датчик для выполнения нескольких функций.	Набор LEGO Mindstorm; Компьютер.	Фронтальный опрос

11.	Показательные соревнования.	Групповая, соревнования.	Практические задания	Списки практических заданий по категориям.	Набор LEGO Mindstorm; Компьютер; Поля для проведения соревнования роботов.	Проверка выполнения практических упражнений, демонстрация моделей.
-----	-----------------------------	--------------------------	----------------------	--	--	--

Материально-техническое обеспечение

№п\п	Наименование объектов и средств материально – технического обеспечения
Технические средства обучения.	
1.	Наборы LEGO Mindstorms
2.	Наборы LEGO Education

Календарно тематический график на 1-й год обучения (стартовый уровень)

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы занятий и контроля	Даты
		всего	теория	практика		
1	Раздел 1. Инструктаж по ТБ					
1.1.	Техника безопасности в кабинете робототехники	2	2	0	Лекция	
2.	Раздел 2. Введение: информатика, кибернетика, робототехника					
2.1.	Информатика, кибернетика, робототехника	2	2	0	Лекция Просмотр фильма	
2.2.	Введение в робототехнику	2	2	0	Лекция Входное тестирование	
3.	Раздел 3. Основы конструирования					
3.1.	Названия и принципы крепления деталей.	6	6	0	Лекция	
3.2.	Виды механической передачи. Повышающая передача. Понижающая передача.	4	2	2	Лекция Практическая работа	
3.3.	Редуктор. Осевой редуктор с заданным передаточным Отношением.	2	0	2	Практическая работа	
3.4.	Стационарные моторные Механизмы.	2	0	2	Практическая работа	0
4.	Раздел 4. Моторные механизмы					
4.1.	Одномоторный гонщик	4	1	3	Лекция Практическая работа	
4.2.	Преодоление горки Шагающие роботы	8	2	6	Лекция Практическая работа Проектирование моделей Роботов Защита творческого проекта	
5.	Раздел 5. Трехмерное моделирование					
5.1.	Сборка простейших моделей	6	2	4	Лекция Практическая работа	

5.2.	Знакомство с контроллером	4	2	2	Лекция Практическая работа	
6.	Раздел 6. Введение в робототехнику					
6.1.	Одноmotorная тележка Двухmotorная тележка	5	2	3	Лекция Практическая работа	
6.2.	Датчики Колесные, гусеничные и шагающие роботы	3	1	2	Лекция Практическая работа	
7.	Раздел 7. Основы управления роботом					
7.1.	Пропорциональный регулятор Защита от «застреваний».	4	2	2	Лекция Практическая работа	
7.2.	Траектория с перекрестками Пересеченная местность Обход лабиринта.	9	3	6	Лекция Практическая работа Творческий Проект	
8	Раздел 8. Удаленное управление					
8.1.	Управление моторами через bluetooth	9	3	6	Лекция Практическая работа Проектирование моделей роботов Защита творческого проекта	
9.	Раздел 9. Игры роботов					
9.1.	Управляемый футбол роботов	9	3	6	Лекция Практическая работа	
9.2.	Футбол с инфракрасным мячом (основы)	9	3	6	Лекция Практическая работа	
10	Раздел 10. Соревнования роботов					
10.1.	Перетягивание каната.	6	1	5	Лекция Практическая работа	
10.2.	Следование по линии.	6	1	5	Лекция Практическая работа	

10.3.	Слалом.	6	1	5	Лекция Практическая работа	
11	Раздел 11.Творческиепроекты					
11.1.	Роботы-помощники человека.	10	2	8	Лекция Практическая работа	
11.2.	Роботы-артисты.	8	1	7	Лекция Практическая работа	
11.3.	Создание роботов по собственной модели.	12	2	10	Лекция Практическая работа Проектирова ние моделей роботов	
12	Раздел 12.Защитапроектов					
12.1.	Защита проектов	6	0	6	Презентация проектов по робототехник е Защита итогового проекта	
	Итого часов:	144	46	98		

Календарный тематический график на 2-й год обучения (базовый уровень)

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы занятий и контроля	Даты
		всего	теория	практика		
1	Раздел 1. Инструктаж по ТБ					
1.1.	Техника безопасности в кабинете робототехники	2	2	0	Лекция	
2.	Раздел 2. Повторение. Основные понятия					
2.1.	Основные понятия (передаточное отношение, регулятор, управляющее воздействие и др.)	4	4	0	Лекция Входное тестирование	
3.	Раздел 3. Базовые регуляторы					
3.1.	Следование за объектом. Одномоторная тележка. Контроль скорости. П-регулятор.	9	4	5	Лекция Практическая работа	
3.2.	Двухмоторная тележка. Следование по линии за объектом. Безаварийное движение.	10	4	6	Лекция Практическая работа	
3.3.	Объезд объекта. Слалом. Движение по дуге с заданным радиусом. Спираль.	9	0	9	Практическая работа	
4.	Раздел 4. Пневматика					
4.1.	Пресс Грузоподъемники Манипулятор	8	0	8	Практическая работа	
4.2.	Штамповщик	8	3	5	Лекция Практическая работа Защита творческого проекта	
5.	Раздел 5. Трехмерное моделирование					
5.1.	Проекция Трехмерное изображение.	8	3	5	Лекция Практическая работа	
5.2.	Создание руководства по сборке.	5	2	3	Лекция Практическая работа	

6.	Раздел 6. Программирование и робототехника					
6.1.	Траектория с перекрестками	6	3	3	Лекция Практическая работа	
6.2.	Поиск выхода из лабиринта	6	2	4	Лекция Практическая работа	
6.3.	Транспортировка объектов.	4	2	2	Лекция Практическая работа	
6.4.	Эстафета. Взаимодействие Роботов.	6	2	4	Лекция Практическая работа	
6.5.	Шестиногий маневренный Шагающий робот.	6	2	4	Лекция Практическая работа	
7.	Раздел 7. Элементы мехатроники					
7.1.	Принцип работы серводвигателя.	4	2	2	Лекция Практическая работа	1
7.2.	Сервоконтроллер	2	2	0		
7.3.	Робот- манипулятор. Дискретный Регулятор.	4	1	3	Лекция Практическая работа	
8.	Раздел 8. Решение инженерных задач					
8.1.	Подъем по лестнице.	3	1	2	Лекция Практическая работа	
8.2.	Постановка робота-автомобиля в Гараж.	8	2	6	Лекция Практическая работа Защита творческого проекта	
9.	Раздел 9. Альтернативные среды программирования					
9.1.	Структура программы Команды управления Движением.	8	4	4	Лекция Практическая работа	
9.2.	Работа с датчиками Ветвления и циклы.	8	4	4	Лекция Практическая работа	
10.	Раздел 10. Игры роботов					

10.1.	Управляемый футбол.	4	2	2	Лекция Практическа я работа	
10.2.	Футбол с инфракрасным мячом. Пенальти.	4	1	3	Лекция Практическа я работа	
11.	Раздел 11.Состязанияроботов					
11.1.	Сумо Кегельринг	4	2	2	Лекция Практическа я работа Проектирова ние моделей роботов	
11.2.	Следованиепо линии.	4	2	2	Лекция Практическа я работа	
11.3.	Лабиринт. Слалом.	6	2	4	Лекция Практическа я работа	
11.4	Лестница.	4	2	2	Лекция Практическа я работа	
11.5	Гонки шагающих Роботов.	4	0	4	Практическа я работа	
12.	Раздел 12.Среда программирования виртуальных роботов Ceebot					
12.1.	Знакомство с языком Cbot. Управление роботом.	9	4	5	Лекция Практическа я работа	
12.2	Циклы. Ветвлени	9	4	5	Лекция Практическа я работа	
12.3	Цикл с условием. Ожидание события.	9	2	7	Лекция Практическа я работа Защита творческого проекта	
12.4	Ориентация в лабиринте. Правило правой руки.	6	2	4	Лекция Практическа я работа	
12.5	Радар. Поиск объектов	6	2	4	Лекция Практическа я работа	
13.	Раздел 13.Творческие проекты					

13.1	Роботы- помощники человека.	10	4	6	Лекция Практическа я работа Проектирова ние моделей роботов	
14.	Раздел 14.Защитапроектов					
14.1	Защитапроектов	9	0	9	Презентация проектов по робототехни ке Защита ИТОГОВОГО проекта	
	Итого часов:	216	78	138		

Календарно тематический график на 3-й год обучения (продвинутый уровень)

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы занятий и контроля	Даты
		всего	теория	практика		
1	Раздел 1. Инструктаж по ТБ					
1.1.	Техника безопасности в кабинете робототехники	2	2	0	Лекция	
2.	Раздел 2. Введение: информатика, кибернетика, робототехника					
2.1.	Информатика, кибернетика, робототехника	2	2	0	Лекция Просмотр фильма	
2.2.	Введение в робототехнику	3	3	0	Лекция Входное тестирование	
3.	Раздел 3. Основы конструирования					
3.1.	Названия и принципы крепления деталей.	3	3	0	Лекция	
3.2.	Виды механической передачи. Повышающая передача. Понижающая передача.	6	3	3	Лекция Практическая работа	
3.3.	Редуктор. Осевой редуктор с заданным передаточным отношением.	4	0	4	Практическая работа	
3.4.	Стационарные моторные механизмы.	4	0	4	Практическая работа	
4.	Раздел 4. Моторные механизмы					
4.1.	Одномоторный гонщик	6	2	4	Лекция Практическая работа	
4.2.	Преодоление горки Шагающие роботы	8	2	6	Лекция Практическая работа Проектирование моделей Роботов Защита творческого проекта	
5.	Раздел 5. Трехмерное моделирование					
5.1.	Сборка простейших моделей	6	3	3	Лекция Практическая работа	

5.2.	Знакомство с контроллером	4	2	2	Лекция Практическая работа	
6.	Раздел 6. Введение в робототехнику					
6.1.	Одноmotorная тележка Двухmotorная тележка	5	2	3	Лекция Практическая работа	
6.2.	Датчики Колесные, гусеничные и шагающие роботы	5	2	3	Лекция Практическая работа	
7.	Раздел 7. Основы управления роботом					
7.1.	Пропорциональный регулятор Защита от «застреваний».	8	3	5	Лекция Практическая работа	
7.2.	Траектория с перекрестками Пересеченная местность Обход лабиринта.	9	3	6	Лекция Практическая работа Творческий проект	
8	Раздел 8. Удаленное управление					
8.1.	Управление моторами через bluetooth	6	2	4	Лекция Практическая работа Проектирование моделей роботов Защита творческого проекта	
9.	Раздел 9. Игры роботов					
9.1.	Управляемый футбол роботов	6	1	5	Лекция Практическая работа	
9.2.	Футбол с инфракрасным мячом (основы)	6	1	5	Лекция Практическая работа	
10	Раздел 10. Соревнования роботов					
10.1.	Перетягивание каната.	4	1	3	Лекция Практическая работа	
10.2.	Следование по линии.	4	1	3	Лекция Практическая работа	

10.3.	Слалом.	4	1	3	Лекция Практическая работа	
11	Раздел 11.Творческиепроекты					
11.1.	Роботы-помощники человека.	9	2	7	Лекция Практическая работа	
11.2.	Роботы-артисты.	9	2	7	Лекция Практическая работа	
11.3.	Создание роботов по собственной модели.	12	3	9	Лекция Практическая работа Проектирова ние моделей роботов	
12	Раздел 12.Защитапроектов					
12.1.	Защита проектов	9	0	9	Презентация проектов по робототехник е Защита итогового проекта	
	Итого часов:	144	46	98		

Календарный учебный график

Этапы образовательного процесса	1 год обучения	2 год обучения	3 год обучения
Период комплектования объединений, диагностика подготовленности, коммуникативные тренинги, родительские собрания	2 августа – 13 сентября	2 августа – 13 сентября	2 августа – 13 сентября
Начало учебных занятий	2 сентября	2 сентября	2 сентября
Продолжительность учебного года	36 недель	36 недель	36 недель
Продолжительность занятия	45 мин	45 мин	45 мин
Промежуточная аттестация	1 раз в полугодие	1 раз в	1 раз в полугодие

Этапы образовательного процесса	1 год обучения	2 год обучения	3 год обучения
	по системе зачет/не зачет	полугодие по системе зачет/не зачет	по системе зачет/не зачет
Итоговая аттестация	10 – 30 мая	10 – 30 мая	10 – 30 мая
Окончание учебного года	31 мая	31 мая	31 мая

Список литературы

1. Робототехника для детей и родителей. С.А.Филиппов. СПб: Наука, 2013.
2. LEGO Technic Tora no Maki, Yoshihito Yoshihito, Version 1.00 Isogawa Studio, Inc., 2007,
3. Engineering with LEGO Bricks and ROBOLAB. Third edition. Eric Wang. College House Enterprises, LLC, 2007.
4. The Unofficial LEGO MINDSTORMS NXT Inventor's Guide. David J. Perdue. San Francisco: No Starch Press, 2007.
5. <http://education.lego.com/ru-ru/>
6. <http://www.lego.com/ru-ru/mindstorms>
7. <http://www.isogawastudio.co.jp/legostudio/>