

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ БУРЯТИЯ
КОМИТЕТ ПО ОБРАЗОВАНИЮ АДМИНИСТРАЦИИ Г. УЛАН-УДЭ
МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ «ДЕТСКИЙ ОЗДОРОВИТЕЛЬНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР
«РОДНИК» г. УЛАН-УДЭ

Принята на заседании
педагогического совета
от «5» сентября 2022 г.,
протокол № 1



Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
технической направленности «Легоконструирование»

Возраст учащихся: 7-16 лет
Срок реализации: 3 года

Автор - составитель:
Сафули Валерий Геннадьевич, педагог
дополнительного образования

г. Улан-Удэ, 2022

I. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1. ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОГРАММЫ

1.1. Дополнительная общеразвивающая программа творческой лаборатории «Легоконструирование» (далее-Программа) реализуется в соответствии с технической направленностью образования по 3 уровням: стартовый, базовый и продвинутый. Программа содействует развитию логического и творческого мышления у детей, научного взгляда через поддержку интереса в приобретении навыков технического творчества в сочетании со робототехническими соревнованиями.

Лидирующие позиции в области школьной робототехники на сегодняшний день занимает фирма Lego с образовательными конструкторами серии Mindstorms, важной частью которых является демонстрация творческих проектов на конкурсах и состязаниях роботов для школьников и студентов. Творческая лаборатория «Легоконструирование» предоставляет возможность детям создавать такие творческие проекты.

1.2 Актуальность

В настоящее время, в предоставляемых учреждениями дополнительного образования Бурятии образовательных услугах, имеется четко выраженная диспропорция. По данным Министерства образования и науки РБ, от общего числа обучающихся в школах: 24% – посещают объединения спортивного направления; 22% – художественного творчества; только 2% обучаются в объединениях технического направления; 12 % – в других кружках и секциях. Около 40% учащихся вообще не посещают никаких кружков, из них 25% мальчиков. На сегодняшний день в воспитании детей и подростков мы сталкиваемся с целым рядом проблем:

- у большинства из них слабо выражена мотивация на творческое саморазвитие, самоуправление, самообразование самостоятельность в решении;
- в системе ценностных ориентаций материальные ценности преобладают над духовными, что во многом зависит от СМИ, пропагандирующих праздный образ жизни и насилие;
- в процессе учебно-воспитательной работы недостаточно учитываются и развиваются индивидуальные особенности личности учащихся;
- невысокий уровень коммуникативной культуры детей и подростков.

Таким образом, развивая и популяризируя занятия робототехникой, на основе специальных образовательных конструкторов, возникает интерес к техническому направлению и творческой самореализации, в основном мальчиков, с последующей предпрофильной подготовкой.

1.3. Отличительные особенности программы

Программа модифицированная, за основу взяты рекомендации фирмы Lego с образовательными конструкторами серии Mindstorms и интернет источники:

Преимуществом данной программы является:

- изучение областей применения роботов (в производстве, в быту и пр.);
- использование разнообразных конструкторов на занятиях (Lego, Tetrix, Vex, Знаток);
- применение при сборке моделей роботов датчиков, не входящих в базовую комплектацию (барометрический, электрооптический, гироскоп и пр.);
- работа детей над творческими проектами (создание индивидуальных конструкций

роботов).

1.4. Педагогическая целесообразность программы «Легоконструирование» определяется возможностью разностороннего и творческого развития личности воспитанника в процессе триединства задач: обучение, воспитание, развитие. Используя педагогический инструментарий: технологии, методы, средства, педагог помогает воспитанникам освоить теоретические основы и приобрести практические навыки технического конструирования, включая творческий подход.

С одной стороны, 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.

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 занятиях. 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 в предпрофильном и профильном обучении.

1.5. Целью программы является развитие логического и творческого мышления у детей, научного взгляда через поддержку интереса в приобретении навыков технического творчества в сочетании с робототехническими соревнованиями.

1.6. Задачи

Для достижения поставленной цели в процессе образования и воспитания решаются следующие *задачи*:

- ознакомление учащихся с комплексом базовых технологий, применяемых при создании роботов, обучение навыкам конструирования и программирования;
- развитие мелкой моторики по средствам включения высших психических функций ребёнка: внимания, восприятия, памяти, воображения, мышления, воспроизведения;
- воспитать у детей волевые качества характера: целеустремлённость, усидчивость, трудолюбие, чувство товарищества и взаимопомощи.

1.7. Возраст детей от 7-16 лет (8-10 лет, 11-16 лет).

1.8. Форма и режим занятий

На 1 году обучения - групповая форма занятий, всего 4 часа/нед. (144 часа в год);

На 2 и 3 году обучения воспитанникам удобнее работать в мелких группах по 2-3 человека, что помогает развитию командного духа, который так необходим на соревнованиях, всего 6 час./нед (по 216 час в год).

Занятия могут быть аудиторными (в кабинете робототехники), а также внеаудиторными (в конференц-зале с проектором для защиты творческих проектов). Предполагаются использование занятий с элементами импровизации (моделирование

какого-либо процесса или постановка неожиданных задач для усложнения поставленной задачи).

Стартовый и базовый уровни программы творческой лаборатории «Робототехник», в большинстве своем роде, ориентированы на освоение конструкторов Lego Mindstorms, знакомство со средой программирования и на совершение первых шагов к реализации творческих проектов.

Продвинутый уровень программы предусматривает создание творческого проекта с использованием личного набора Mindstorms, при необходимости выдаются необходимые детали и датчики. Также в учебный процесс включаются такие наборы конструкторов, как Lego Technic, Tetrix, Vex и электронный конструктор «Знаток».

Второй и третий год обучения (за редкостью и первый год обучения) во время подготовки к соревнованиям включаются в движение разделов программы самостоятельно, интегрируя их в зависимости от сложности постановки задач, установленных в правилах. Реализация данной программы нацелена на приобретение навыков, умений и знаний в области технического творчества в большом понимании этого слова (робототехника, мехатроника, физика, информатика и т.д.).

2. ОБЪЁМ ПРОГРАММЫ

2.1. Общее число часов

Общее число часов на весь период обучения (1-3) по программе составляет 576 часов.

2.2. Сроки реализации

Программа рассчитана на трехгодичный цикл обучения.

В первый год дети учатся собирать несложные конструкции и механизмы из конструкторов Lego Mindstorms по готовым инструкциям и на предложенную педагогом тему, а также знакомятся с основами программирования контроллеров базового набора. Программируют в среде NXT-G.

Во второй год воспитанники под руководством педагога создают более сложные механизмы и роботизированные системы, используя разные конструкторы (NXT, EV3, Technic). Происходит знакомство с программированием роботов на языке Robolab. Дети начинают участвовать в робототехнических олимпиадах, соревнованиях, а также готовить свои творческие работы на выставки.

На третий год обучающиеся занимаются творческими и исследовательскими проектами, с использованием основ теории автоматического управления, применением машинного зрения, технологий обработки звука, строят роботов-андроидов, а т.д. В образовательный процесс включаются конструкторы VEX, Tetrix, Знакток. Дети третьего года обучения учатся готовить технический паспорт и защищать свои творческие проекты.

2.3. Режим занятий

Первый год обучения: 2 р. в нед. по 2 ак. часа, всего 4 час/нед. (144 час. в год);

Второй и третий год обучения: 2 р. в нед. по 3 ак. часа, всего 6 час./нед. (216 час в год).

3. ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ И СПОСОБЫ ИХ ПРОВЕРКИ

3.1. Планируемые результаты

Данная программа, на основе единого целеполагания и реализуемых задач планирует достичь следующих образовательных результатов:

1. Для обучающихся:

- формирование мотивации и расширение возможностей для развития личности, ее творческого, интеллектуального потенциала;
- возможность получения практико-ориентированных знаний по предметам научно-технического цикла;
- развитие познавательных и профессиональных интересов, активизация творческого мышления учащихся, формирование определенного опыта творческой технической деятельности;
- выработка устойчивых навыков самостоятельной творческой работы, стремления к поиску самостоятельных решений.

2. Для родителей:

- получение детьми качественного образования, обеспечивающего индивидуально-личностное развитие в направлении научно-технического творчества и их социальную адаптацию в обществе.

3.2. Формы подведения итогов

Систематический анализ объективных данных о состоянии результатов учебно-воспитательного процесса является своего рода вектором направления педагогической деятельности. Именно мониторинг помогает отследить и откорректировать проблемные места в успеваемости каждого обучающегося.

Критерии мониторинга учебно-воспитательного процесса в кружке были разработаны мною совместно со специалистами методического отдела учреждения.

Во входящей диагностике (сентябрь) для обучающихся первого года обучения отражён уровень способностей детей после знакомства с конструкторами и сборки первого робота по уровням критериев и параметрам:

Диагностика «Уровень способностей детей»

| | | | | | |
|------------------|-----------------|--|--|---|---------------------------------------|
| Критерии: | 5 баллов | точное и активное выполнение мелких движений пальцами | установка, запуск и работа с программами | владение алгоритмом + структурой данных | владение процессом создания модели |
| | 4 балла | точное, но замедленное выполнение мелких движений пальцами | работа с программами | освоение алгоритма + структуры данных | освоение процессом создания модели |
| | 3 балла | неточное выполнение мелких движений пальцами | не умение работать с программами | не понимание алгоритма + структуры данных | не понимание процесса освоения модели |

Первая промежуточная диагностика (ноябрь) отражает включение высших психических функций ребёнка в соответствии с уровнями критериев и параметрами (Л.С. Выготский).

Диагностика «Включение высших психических функций ребёнка»

| | | | | | | | |
|------------------------------|-----------------|-------------------------------|---------------------------------------|---|---|--|---|
| Критерии диагностики: | 5 баллов | Концентрация в течение 45 мин | Объяснение, показ новой темы 1 раз | долговременная сенсорная (образная) память: пересказ алгоритма действий | совершенствуется мыслеобраз и переносится в эскиз | Совпадение результата воспитанника с эскизом | точное воспроизведение пройденного материала |
| | 4 балла | Концентрация в течение 30 мин | Объяснение, показ новой темы 2-3 раза | долговременная память, пересказ темы, задач, определений.. | удерживается мыслеобраз и переносится в эскиз | Частичное отклонение результата воспитанника с эскизом | неуверенное воспроизведение пройденного материала |
| | 3 балла | рассеянное внимание | многократное объяснение темы | кратковременная память - частичное воспоминание | копирование эскиза | отклонение результата воспитанника с эскизом | ошибочное воспроизведение пройденного материала |

Вторая промежуточная диагностика (март) по воспитанности (М.И. Шиловой).

Диагностика «Уровень воспитанности ребёнка»

| № | Критерии | Проявления | | |
|----|---|--|---|--|
| | | Высокий уровень 3 балла | Средний уровень 2 балла | Низкий уровень 1 балл |
| 1 | Внешний вид | Опрятный | Неопрятный | Небрежный |
| 2 | Манера общения, речь | Общительный, открытый, вежливый | Замкнутый, обособленный | Навязывает своё мнение, употребляет ругательства |
| 3 | Отношения с педагогами | Уважительные, доброжелательные, почтительные | Сдержанные, дистанционные | Неуважительные, с элементами грубости |
| 4 | Отношения с воспитанниками | Дружеские, соперничающие, с симпатией | Сдержанные, отчуждённые | Конфликтные, издевательские, с антипатией |
| 5 | Дисциплинированность | Ответственное отношение к поручениям, посещению | Перепоручает, забывает | Игнорирует поручения, опаздывает, пропускает без причины |
| 6 | Отношение к имуществу | Бережное, ценит труд окружающих | Необходим контроль | Пренебрежительное (ломает, пачкает, не ценит труд других) |
| 7 | Особенности поведения | Систематически совершает положительные поступки | Держится равнодушно | Имеют место отрицательные поступки (грубость, драки, унижение) |
| 8 | Отношение к своим поступкам | Адекватно оценивает свои поступки | Ищет оправдания | Равнодушен |
| 9 | Отношение к педагогическим воздействиям | Переживает, старается пересмотреть ситуацию и исправиться | Не стремится к исправлению | Отвечает с ожесточением и обидой |
| 10 | Самостоятельность | Способность к принятию собственных решений и реализовать их. | Не уверен в принятии собственного решения | Неспособность к принятию собственных решений |

Рубежная диагностика (май), отражает уровень роста знаний, умений и навыков у обучающихся в кружке.

| № | ФИ ребёнка | Работа в команде (общая цель и распределение ролей для ее достижения) | Творческая работа на свободную тему | Презентация работы (набор слайдов, транслирующихся на экран, и сопровождение их) | Уровни исполнения |
|------------------------------|-------------------|--|---|--|--------------------------------------|
| 1... | | | | | |
| Критерии диагностики: | 5 баллов | руководствуется общекомандным взаимодействием | составление тех. задания, реализация творч. работы и получение конечного результата | грамотно составленный набор слайдов с публичным чётким выступлением | высокий уровень 14-15 бал |
| | 4 балла | руководствуется мелкогрупповым взаимодействием | применение шаблона тех. задания, реализация творч. работы и получение конечного результата | грамотно составленный набор слайдов с публичным не чётким выступлением | средний уровень 10-13 бал |
| | 1-3 баллов | преследует только свои цели | применение шаблона тех. задания, реализация творч. работы и отсутствие конечного результата | набор слайдов с публичным не чётким выступлением | низкий уровень до 9 бал |

Для повышения всех показателей составляю рабочую программу на учебный год, которая корректируется после мониторингового исследования всех диагностических данных.

Результативностью программы является защита творческого проекта, где необходимо проявить знания и навыки по ключевым темам, что является дополнительным стимулом для создания проектов, конкурентоспособных в социуме.

3.3. Работа с родителями

Следующая не менее важная работа – это работа с родителями, от которых во многом зависят результаты нашего кружка. Ежегодно, несколько раз в учебном году проводятся родительские собрания, на котором обсуждаются, например, расписание и посещаемость воспитанников. Задача педагога показать родителям необходимость посещать кружок робототехники, представить им перспективы развития дальнейшего изучения.

На родительских собраниях использую как традиционные методы (собрания, консультации, беседы), так и нетрадиционные (круглый стол, дискуссии).

II. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

2.1. ПЕРЕЧЕНЬ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ОСНАЩЕНИЯ:

Кабинет: площадью *** пригодное для занятий.

Компьютеры в сборе (неттоп, монитор, клавиатура, мышь) с предустановленным ПО (Windows 7 Starter, Lego Digital Designer, NXT Software v.2.1.6 and NXT User Guide, Lego Mindstorms EV3 Home Edition, Adobe Reader, Google Chrome)

Конструкторы: Lego Education NXT 9797, Lego Education 9695, Lego Education EV3 45544, Lego Education EV3 31313, Lego Technic 9398, Lego Technic 8275, Lego Technic 8258, Lego Technic 8043, Lego Technic 9397, Lego Technic 8265, Lego Technic 8274, Lego Technic 42006, Tetrix 35425, электронный конструктор «Знаток».

LCD Телевизор 49” с системным блоком, клавиатурой и мышью.

Ноутбук с выходом в сеть Интернет

Поле для соревнований

Принтер

Схемы по сборке схем электронного конструктора «Знаток»

Раздаточный материал в виде инструкций по сборке роботов:

1. Робот-пятиминутка
2. Робот-гольфист
3. Трехколесный бот
4. Робот-исследователь
5. Робот «Бот-внедорожник»
6. Мультибот. Базовое транспортное средство
7. Робот с тремя двигателями
8. Робот «Молот-автобот»
9. Гоночная машина
10. Робот-сегвэй
11. Робот «Альфарекс»
12. Робот «Лего-плоттер»
13. Робот «Лего-тир»
14. Робот «Лототрон»
15. Роботизированный погрузчик
16. Робо-бульдозер
17. Погрузчик Бобби
18. Робот-охотник
19. Робот-скорпион
20. Электрогитара
21. Робот EV3 с клешней
22. Робот-ШТОРМ
23. Робот-змея
24. Робот-захватчик
25. Гоночный грузовик

III. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

3. УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

3.1. Учебно-тематический план 1 года обучения (стартовый уровень)

| № | Тема занятия | Теоретическая часть | Практическая часть | Кол-во часов | | | Форма контроля |
|---|---|---|--|--------------|----------|-------|--|
| | | | | теория | практика | всего | |
| 1 | Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности. Сборка первого робота. | Понятие «робот», «робототехника». Применение роботов в различных сферах жизни человека, значение робототехники. | Сборка первого робота «Пятиминутка». | 2 | 2 | 4 | Текущий контроль, индивидуальный и групповой опрос |
| 2 | Ознакомление с комплектом конструкторов LEGO MINDSTORMS Education NXT 9797 и 9695 | Ознакомление с комплектом деталей для изучения робототехники: контроллер, сервоприводы, соединительные кабели, датчики-касания, ультразвуковой, освещения. Порты подключения. | Показ действующей модели робота и его программ: на основе датчика освещения, ультразвукового датчика, датчика касания. Сборка роботов по инструкциям. | 4 | 12 | 16 | Текущий контроль |
| 3 | Механическая передача | Передаточное отношение, передаточное число, редуктор | Сборка простейших механических передач. Сборка редуктора. | 4 | 12 | 16 | Текущий контроль |
| 4 | Ознакомление с визуальной средой программирования. | Знакомство с программами NXT-G. Понятие «среда программирования», «логические блоки». | Работа за компьютером. Закачивание программы с компьютера на блок NXT. Программирование роботов, собранных по инструкции. Движение «вперед-назад», «восьмерка», «по квадрату» и т.д. | 4 | 16 | 20 | Текущий контроль |
| 5 | Тележки | Одноmotorная тележка. Полноприводная тележка. Тележка с автономным управлением. | Самостоятельно собрать тележку с изменением передаточного отношения. | 2 | 8 | 10 | Текущий контроль |
| 6 | Двухmotorная тележка | Три колеса. Полный привод | Сборка базовой модели и трех колесной тележки. Поворотный механизм на основе движения третьего сервомотора. | 2 | 8 | 10 | Текущий контроль |
| 7 | Программирование в NXT-G в основной палитре | Интерфейс программы. Блок движения, ожидания. Ветвление. Циклы. | Запрограммировать двухmotorную тележку двигаться вперед, выполнять поворот; с датчиком расстояния объезжать препятствия; с датчиком цвета останавливаться на темном поле. | 4 | 10 | 14 | Текущий контроль, индивидуальный контроль |

| | | | | | | | |
|---------------|---|--|--|------------|----|----|---|
| 8 | Программирование в NXT-G в расширенной палитре | Раскрытие потенциала использования расширенной палитры. | Запрограммировать двухмоторную тележку с мощностью моторов на 50%, 70%. Программирование мотора совершить 5,7,7,5,11,7,5,18 оборотов. Ожидание значения таймера. Запуск программ на модели робота. Отладка программы. | 2 | 12 | 14 | Текущий контроль, индивидуальный контроль |
| 9 | Моя первая программа | Понятие «программа», «алгоритм». Составление алгоритма с условием, алгоритма с циклом. | Выбор среды программирования, написание программы, запуск её на модели. | 2 | 8 | 10 | Индивидуальный контроль |
| 10 | Алгоритмы управления | Элементы теории автоматического управления | Управление мотором, синхронизация моторов. Взять азимут, движение по линии, движение с двумя датчиками, движение вдоль стенки. | 2 | 8 | 10 | Индивидуальный контроль |
| 11 | Задачи для робота | Кегельринг, робот-сумо, движение вдоль линии, путешествие по комнате. | Робототехнические соревнования Соревнования роботов на тестовом поле № 8547. Зачет времени количества ошибок | 4 | 8 | 12 | Текущий контроль |
| 12 | Защита проекта «Мой собственный уникальный робот» | | Создание собственных роботов учащимися и их презентация | 0 | 8 | 8 | Текущий контроль, рубежный контроль, контрольный срез |
| Итого: | | | | 144 | | | |

3.2. Учебно-тематический план 2 года обучения (базовый уровень)

| № | Тема занятия | Теоретическая часть | Практическая часть | Кол-во часов | | | Форма контроля |
|---|--|---|--|--------------|----------|-------|-------------------------------------|
| | | | | теория | практика | всего | |
| 1 | Инструктаж по ТБ. Обсуждение предполагаемые творческие проекты. | Правила поведения в образовательном учреждении, в кабинете робототехники. Правила поведения при ЧС, план эвакуации из здания. | | 1 | 0 | 1 | Наблюдение, опрос |
| 2 | Обсуждение актуальности, новизны и перспектив развития творческого проекта | Составление списка возможных творческих проектов. Просмотр в сети Интернет творческих работ, поиск идей. | Составление технического паспорта предполагаемых творческих проектов. Оценка реализуемости относительно материально-технического обеспечения кружка. | 2 | 6 | 8 | Текущий контроль, опрос, наблюдение |
| 3 | Работа над творческим проектом | | Комплекс заданий на тему «Осадные орудия» | 0 | 15 | 15 | Текущий контроль |
| 4 | Работа над творческим проектом | | Задание на тему «Машина 4WD с подвеской» | 0 | 15 | 15 | Текущий контроль |
| 5 | Работа над творческим проектом | | Комплекс заданий на тему «Станки» (моделирование процесса работы электроинструментов обработки дерева/металла) | 0 | 45 | 45 | Текущий контроль |
| 6 | Работа над творческим проектом | Небольшой экскурс в правила дорожного движения. Культура поведения на дорогах города. | Задание на тему «Правила дорожного движения». Движение собранной модели по импровизированной трассе. Остановка при виде красной линии, движение при зеленой. Избегание от столкновения с препятствием. | 1 | 14 | 15 | Текущий контроль, опрос, наблюдение |
| 7 | Описание творческого проекта | Составление презентация, составление фотоотчета и описательной части творческого проекта, а также текста выступления. | Тестирование моделей роботов. Работа над ошибками. Работа над визуальным соответствием с прообразом. | 4 | 11 | 15 | Текущий контроль |

| | | | | | | | |
|---------------|--------------------------------------|--|--|------------|----|----|--|
| 8 | Представление творческого проекта | | Презентация творческих проектов | 0 | 12 | 12 | Наблюдение, текущий контроль, рубежная диагностика |
| 9 | Повторный инструктаж по ТБ. | Повторение инструктажа во втором полугодии. Анализ и подведение итогов работы в прошедшем полугодии. | | 1 | 0 | 1 | Диагностика воспитанности |
| 10 | Подготовка к соревнованиям | Знакомство с правилами, разбор правил. Просмотр промо-роликов в сети Интернет. | Региональные мероприятия в течении учебного года: «БайкалРобоФест», «RoboBug», «Булат», Региональные этапы «ИКАР» и «WRO». | 6 | 45 | 51 | Текущий контроль, наблюдение |
| 11 | 3D-моделирование в виртуальной среде | Знакомство со средой «Lego Digital Designer» | Сборка виртуальной модели робота. | 1 | 7 | 8 | Текущий контроль, наблюдение |
| 12 | Участие в выставках и соревнованиях | | В течении учебного года проводятся выставки внутри учреждения, выездные в рамках празднования Дня знаний, приуроченный ко Дню науки, в рамках проведения Регионального чемпионата «WorldSkills Russia». А также отчетная выставка к концу учебного года. | 0 | 30 | 30 | Наблюдение |
| Итого: | | | | 216 | | | |

3.3. Учебно-тематический план 3 года обучения (базовый уровень)

| № | Тема занятия | Теоретическая часть | Практическая часть | Кол-во часов | | | Форма контроля |
|---|---|---|---|--------------|----------|-------|-------------------------------------|
| | | | | теория | практика | всего | |
| 1 | Инструктаж по ТБ | Правила поведения в образовательном учреждении, в кабинете робототехники. Правила поведения при ЧС, план эвакуации из здания. | | 1 | 0 | 1 | Наблюдение, опрос |
| 2 | Обсуждение актуальности, новизны и перспектив развития творческого проекта | Составление списка возможных творческих проектов. Просмотр в сети Интернет творческих работ, поиск идей. | Составление технического паспорта предполагаемых творческих проектов. Оценка реализуемости относительно материально-технического обеспечения кружка. | 2 | 6 | 8 | Текущий контроль, опрос, наблюдение |
| 3 | Сборка модели сложных клешней для захвата предметов. | | Сборка клешней. Сборка манипулятора, совершающего погрузку. Программирование робота. | 0 | 15 | 15 | Текущий контроль |
| 4 | Сборка модели робота, преодолевающего лестничный пролет (вниз-вверх). | | Сборка вариаций «вездехода», который способен преодолеть сложные препятствия. | 0 | 15 | 15 | Текущий контроль |
| 5 | Сборка модели 4WD-машины с использованием конструкторов EV3, Technic. | | Понятие «дифференциал». Применение при сборке модели 4WD машины. Программирование робота с применением ультразвукового датчика для автоматической парковки. | 0 | 45 | 45 | Текущий контроль |
| 6 | Программирование робота с применением расширенного комплекса датчиков: гироскоп, датчик температуры, датчик магнитного поля. Установка ПО в среду программирования. | Знакомство с датчиками: гироскоп, датчик температуры, датчик магнитного поля. Установка ПО в среду программирования. | Программирование робота с расширенным комплексом датчиков. Создание ситуации для тестирования работы датчиков. | 1 | 14 | 15 | Текущий контроль, опрос, наблюдение |

| | | | | | | | |
|---------------|---|---|--|------------|----|----|--|
| | температуры, датчик магнитного поля. | | | | | | |
| 7 | Программирование робота с применением расширенного комплекса датчиков: барометрический датчик, инфракрасный датчик, электрооптический датчик. | Знакомство с датчиками: барометрический датчик, инфракрасный датчик, электрооптический датчик. Установка ПО в среду программирования. | Программирование робота с расширенным комплексом датчиков. Создание ситуации для тестирования работы датчиков. | 1 | 14 | 15 | Текущий контроль |
| 8 | Представление творческого проекта | | Презентация творческих проектов | 0 | 12 | 12 | Наблюдение, текущий контроль, рубежная диагностика |
| 9 | Повторный инструктаж по ТБ. | Повторение инструктажа во втором полугодии. Анализ и подведение итогов работы в прошедшем полугодии. | | 1 | 0 | 1 | Диагностика воспитанности |
| 10 | Подготовка к соревнованиям | Знакомство с правилами, разбор правил. Просмотр промо-роликов в сети Интернет. | Региональные мероприятия в течении учебного года: «БайкалРобоФест», «RoboBug», «Булат», Региональные этапы «ИКАР» и «WRO». | 6 | 45 | 51 | Текущий контроль, наблюдение |
| 11 | 3D-моделирование в виртуальной среде | Знакомство со средой «Lego Digital Designer» | Сборка виртуальной модели робота. | 1 | 7 | 8 | Текущий контроль, наблюдение |
| 12 | Участие в выставках и соревнованиях | | В течении учебного года проводятся выставки внутри учреждения, выездные в рамках празднования Дня знаний, приуроченный ко Дню науки, в рамках проведения Регионального чемпионата «WorldSkills Russia». А также отчетная выставка к концу учебного года. | 0 | 30 | 30 | Наблюдение |
| Итого: | | | | 216 | | | |

IV. МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

4. МЕТОДИЧЕСКОЕ ОСНАЩЕНИЕ ПРОГРАММЫ ТВОРЧЕСКАЯ ЛАБОРАТОРИЯ «РОБОТОТЕХНИК»

4.1. Методическое обеспечение программы первого года обучения

| № | Тема | Форма занятий | Используемые материалы | Методы и приемы | Форма проведения итогов |
|---|---|---------------------------------|--|--|--|
| 1 | Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности. Сборка первого робота. | Лекция, беседа, практикум | Компьютерная база МАУ ДО ДООЦ Конструкторы 9797 «Lego Mindstorms NXT» Схема плана эвакуации из здания Инструкция по сборке модели робота | Объяснительно-иллюстрационный | Текущий контроль, индивидуальный и групповой опрос |
| 2 | Ознакомление с комплектом конструкторов LEGO MINDSTORMS Education NXT 9797 и 9695 | Лекция | Компьютерная база МАУ ДО ДООЦ Конструкторы для демонстрации | Объяснительно-иллюстрационный | Текущий контроль |
| 3 | Механическая передача | Лекция, беседа, практикум | Компьютерная база МАУ ДО ДООЦ Конструкторы 9797 «Lego Mindstorms NXT», 9695 «Ресурсный набор» Инструкция по сборке модели робота | Объяснительно-иллюстрационный, исследовательский | Текущий контроль |
| 4 | Ознакомление с визуальной средой программирования. | Лекция, беседа, практикум | Компьютерная база МАУ ДО ДООЦ Сеть ИНТЕРНЕТ Конструкторы 9797 «Lego Mindstorms NXT» 9695 «Ресурсный набор» Инструкция по сборке модели робота | Объяснительно-иллюстрационный, исследовательский | Текущий контроль |
| 5 | Тележки | Лекция, Практикум, Инд. задание | Компьютерная база МАУ ДО ДООЦ Конструкторы 9797 «Lego Mindstorms NXT» 9695 «Ресурсный набор» Инструкция по сборке модели робота дополнительные устройства и датчики. | Исследовательский | Текущий контроль |
| 6 | Двухмоторная тележка | Практикум, Инд. задание | Компьютерная база МАУ ДО ДООЦ Инструкция по сборке модели робота | Объяснительно-иллюстрационный, исследовательский | Текущий контроль |
| 7 | Программирование в NXT-G в основной палитре | Лекция, Практикум | Оборудование и ПО для презентаций | Исследовательский | Текущий контроль, индивидуальный контроль |

| | | | | | |
|----|---|-----------------------|--|--|---|
| 8 | Программирование в NXT-G в расширенной палитре | Лекция, практикум | Компьютерная база МАУ ДО ДООЦ | Объяснительно-иллюстрационный, исследовательский | Текущий контроль, индивидуальный контроль |
| 9 | Моя первая программа | Лекция, практикум | Компьютерная база МАУ ДО ДООЦ Конструкторы 9797 «Lego Mindstorms NXT» 9695 «Ресурсный набор» Дополнительные устройства и датчики | Объяснительно-иллюстрационный, исследовательский | Индивидуальный контроль |
| 10 | Алгоритмы управления | Лекция, практикум | Компьютерная база МАУ ДО ДООЦ, Конструкторы 9797 «Lego Mindstorms NXT» 9695 «Ресурсный набор» Дополнительные устройства и датчики | Объяснительно-иллюстрационный, исследовательский | Индивидуальный контроль |
| 11 | Задачи для робота | Лекция, практикум | Компьютерная база МАУ ДО ДООЦ, Конструкторы 9797 «Lego Mindstorms NXT» 9695 «Ресурсный набор» Дополнительные устройства и датчики | Объяснительно-иллюстрационный, исследовательский | Текущий контроль |
| 12 | Защита проекта «Мой собственный уникальный робот» | Практикум презентация | Конференц-зал с проектором | Объяснительно-иллюстрационный, исследовательский | Текущий контроль, рубежный контроль, контрольный срез |

4.2. Методическое обеспечение программы второго года обучения

| № | Тема | Форма занятий | Используемые материалы | Методы и приемы | Форма проведения итогов |
|---|--|---------------------------|---|-------------------------------|-------------------------------------|
| 1 | Инструктаж по ТБ. Обсуждение предполагаемые творческие проекты. | Лекция, беседа | Компьютерная база МАУ ДО ДООЦ Презентации Схема плана эвакуации из здания | Объяснительно-иллюстрационный | Наблюдение, опрос |
| 2 | Обсуждение актуальности, новизны и перспектив развития творческого проекта | Лекция, практикум | Компьютерная база МАУ ДО ДООЦ | Объяснительно-иллюстрационный | Текущий контроль, опрос, наблюдение |
| 3 | Работа над творческим проектом | Практикум Инд. задание | Компьютерная база МАУ ДО ДООЦ Конструкторы 9797 «Lego Mindstorms NXT» Конструкторы «Lego Mindstorms EV3» 9695 «Ресурсный набор» Lego Technic дополнительные устройства и датчики. | Исследовательский | Текущий контроль |
| 4 | Работа над творческим проектом | Практикум Инд. задание | Компьютерная база МАУ ДО ДООЦ Конструкторы 9797 «Lego Mindstorms NXT» Конструкторы «Lego Mindstorms EV3» 9695 «Ресурсный набор» Lego Technic дополнительные устройства и датчики. | Исследовательский | Текущий контроль |
| 5 | Работа над творческим проектом | Практикум Инд. задание | Компьютерная база МАУ ДО ДООЦ Конструкторы 9797 «Lego Mindstorms NXT» Конструкторы «Lego Mindstorms EV3» 9695 «Ресурсный набор» Lego Technic дополнительные устройства и датчики. | Исследовательский | Текущий контроль |
| 6 | Работа над творческим проектом | Практикум Инд. задание | Компьютерная база МАУ ДО ДООЦ Конструкторы 9797 «Lego Mindstorms NXT» Конструкторы «Lego Mindstorms EV3» 9695 «Ресурсный набор» Lego Technic дополнительные устройства и датчики. | Исследовательский | Текущий контроль, опрос, наблюдение |
| 7 | Описание творческого проекта | Лекция, Практикум | Оборудование и ПО для презентаций | Исследовательский | Текущий контроль |

| | | | | | |
|----|--------------------------------------|-------------------|---|--|--|
| 8 | Представление творческого проекта | Лекция, практикум | Конференц-зал с проектором | Объяснительно-иллюстрационный, исследовательский | Наблюдение, текущий контроль, рубежная диагностика |
| 9 | Повторный инструктаж по ТБ. | Лекция, практикум | Компьютерная база МАУ ДО ДООЦ | Объяснительно-иллюстрационный | Текущий контроль, наблюдение |
| 10 | Подготовка к соревнованиям | Лекция, практикум | Компьютерная база МАУ ДО ДООЦ, Конструкторы 9797 «Lego Mindstorms NXT» 9695 «Ресурсный набор» Дополнительные устройства и датчики | Объяснительно-иллюстрационный, исследовательский | Текущий контроль, наблюдение |
| 11 | 3D-моделирование в виртуальной среде | Лекция, практикум | Компьютерная база МАУ ДО ДООЦ | Объяснительно-иллюстрационный, исследовательский | Наблюдение |
| 12 | Участие в выставках и соревнованиях | Практикум | Площадка выставки | Объяснительно-иллюстрационный | Диагностика воспитанности |

4.3. Методическое обеспечение программы третьего года обучения

| № | Тема | Форма занятий | Используемые материалы | Методы и приемы | Форма проведения итогов |
|---|--|----------------------------|---|-------------------------------|-------------------------------------|
| 1 | Инструктаж по ТБ | Лекция, беседа | Компьютерная база МАУ ДО ДООЦ Презентации Схема плана эвакуации из здания | Объяснительно-иллюстрационный | Наблюдение, опрос |
| 2 | Обсуждение актуальности, новизны и перспектив развития творческого проекта | Лекция, практикум | Компьютерная база МАУ ДО ДООЦ | Объяснительно-иллюстрационный | Текущий контроль, опрос, наблюдение |
| 3 | Сборка модели сложной клешней для захвата предметов. | Практикум Инд. задание | Компьютерная база МАУ ДО ДООЦ, Конструкторы 9797 «Lego Mindstorms NXT», 9695 «Ресурсный набор», Конструкторы «Lego Mindstorms EV3» | Исследовательский | Текущий контроль |
| 4 | Сборка модели робота, преодолевающего лестничный пролет (вниз-вверх). | Практикум Инд. задание | Компьютерная база МАУ ДО ДООЦ Сеть ИНТЕРНЕТ Конструкторы 9797 «Lego Mindstorms NXT» 9695 «Ресурсный набор» Конструкторы «Lego Mindstorms EV3» | Исследовательский | Текущий контроль |
| 5 | Сборка модели 4WD-машины с использованием конструкторов EV3, Technic. | Практикум Инд. задание | Компьютерная база МАУ ДО ДООЦ Конструкторы 9797 «Lego Mindstorms NXT» Конструкторы «Lego Mindstorms EV3» 9695 «Ресурсный набор» Lego Technic дополнительные устройства и датчики. | Исследовательский | Текущий контроль |
| 6 | Программирование робота с применением расширенного комплекса датчиков: гироскоп, датчик температуры, датчик магнитного поля. | Практикум, Инд. задание | Компьютерная база МАУ ДО ДООЦ, Инструкция по сборке модели робота | Исследовательский | Текущий контроль, опрос, наблюдение |

| | | | | | |
|----|---|-------------------|---|--|--|
| 7 | Программирование робота с применением расширенного комплекса датчиков: барометрический датчик, инфракрасный датчик, электрооптический датчик. | Лекция, Практикум | Компьютерная база МАУ ДО ДООЦ | Исследовательский | Текущий контроль |
| 8 | Представление творческого проекта | Лекция, практикум | Компьютерная база МАУ ДО ДООЦ | Объяснительно-иллюстрационный, исследовательский | Наблюдение, текущий контроль, рубежная диагностика |
| 9 | Повторный инструктаж по ТБ. | Лекция, практикум | Компьютерная база МАУ ДО ДООЦ | Объяснительно-иллюстрационный | Диагностика воспитанности |
| 10 | Подготовка к соревнованиям | Лекция, практикум | Компьютерная база МАУ ДО ДООЦ, Конструкторы 9797 «Lego Mindstorms NXT» 9695 «Ресурсный набор» Дополнительные устройства и датчики | Объяснительно-иллюстрационный, исследовательский | Текущий контроль, наблюдение |
| 11 | 3D-моделирование в виртуальной среде | Лекция, практикум | Компьютерная база МАУ ДО ДООЦ | Объяснительно-иллюстрационный, исследовательский | Текущий контроль, наблюдение |
| 12 | Участие в выставках и соревнованиях | Практикум | Площадка выставки | Объяснительно-иллюстрационный | Диагностика воспитанности |

V. ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ГЛАВЫ ДЛЯ РАБОТЫ С ПРОГРЕССИВНЫМИ ДЕТЬМИ НА ПРОДВИНУТОМ УРОВНЕ

5. УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН И МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

5.1. Учебно-тематический план на продвинутом уровне

| № | Тема занятия | Теоретическая часть | Практическая часть | Кол-во часов | | | Форма контроля |
|---------------|---|---|---|--------------|----------|-------|---|
| | | | | теория | практика | всего | |
| 1 | Работа с конструктором VEX и TETRIX | Знакомство с конструктором VEX и TETRIX. Возможности применения в симбиозе с Lego конструктором. | Сборка конструкций, которые содержат детали из разных конструкторов. Раскрытие потенциала применения доступных запчастей. | 1 | 13 | 14 | Наблюдение, текущий контроль |
| 2 | Работа с электронным конструктором «Знаток» | Знакомство с электронным конструктором «Знаток». Принцип работы, применение на практике, изучение содержания учебного пособия и составление плана работы. | Сборка разного рода цепей с использованием всех деталей. Составление сложных цепей, отличных от предложенным схем. | 1 | 9 | 10 | Наблюдение, текущий контроль |
| 3 | Составление чертежей новых ЛЕГО-деталей в виртуальной среде | | В ходе работы над творческими проектами создается задача составление чертежей новых деталей для упрощения конструкций. | 0 | 10 | 10 | Наблюдение, текущий контроль |
| 4 | Сборка плоттера из ЛЕГО | | Работа по инструкции с применением деталей, отличных от предложенных. | 0 | 8 | 8 | Наблюдение, текущий контроль |
| 5 | Сборка тира из ЛЕГО | | Работа по инструкции с применением деталей, отличных от предложенных. | 0 | 10 | 10 | Наблюдение, текущий контроль |
| 6 | Работа над творческими проектами | | Работа над собственными творческими проектами. Защита творческих проектов | 0 | 20 | 20 | Наблюдение, текущий контроль, рубежный контроль |
| Итого: | | | | 72 | | | |

**5.2. Методическое обеспечение учебно-тематического плана
для работы с прогрессивными детьми на продвинутом уровне**

| № | Тема | Форма занятий | Используемые материалы | Методы и приемы | Форма проведения итогов |
|----------|---|----------------------------|---|-------------------------------|-------------------------------------|
| 1 | Работа с конструктором VEX и TETRIX | Лекция, беседа | Компьютерная база МАУ ДО ДООЦ Конструкторы 9797 «Lego Mindstorms NXT» Конструкторы «Lego Mindstorms EV3» 9695 «Ресурсный набор» Lego Technic Конструктор TETRIX Конструктор VEX Дополнительные устройства и датчики. | Объяснительно-иллюстрационный | Наблюдение, опрос |
| 2 | Работа с электронным конструктором «Знаток» | Лекция, практикум | Компьютерная база МАУ ДО ДООЦ Электронный конструктор «Знаток» | Объяснительно-иллюстрационный | Текущий контроль, опрос, наблюдение |
| 3 | Составление чертежей новых ЛЕГО-деталей в виртуальной среде | Практикум Инд. задание | Компьютерная база МАУ ДО ДООЦ | Исследовательский | Текущий контроль |
| 4 | Сборка плоттера из ЛЕГО | Практикум Инд. задание | Компьютерная база МАУ ДО ДООЦ Конструкторы 9797 «Lego Mindstorms NXT» Конструкторы «Lego Mindstorms EV3» 9695 «Ресурсный набор» Lego Technic дополнительные устройства и датчики. | Исследовательский | Текущий контроль |
| 5 | Сборка тира из ЛЕГО | Практикум Инд. задание | Компьютерная база МАУ ДО ДООЦ Конструкторы 9797 «Lego Mindstorms NXT» Конструкторы «Lego Mindstorms EV3» 9695 «Ресурсный набор» Lego Technic дополнительные устройства и датчики. | Исследовательский | Текущий контроль |
| 6 | Работа над творческими проектами | Практикум, Инд. задание | Компьютерная база МАУ ДО ДООЦ Конструкторы 9797 «Lego Mindstorms NXT» Конструкторы «Lego Mindstorms EV3» 9695 «Ресурсный набор» Lego Technic | Исследовательский | Текущий контроль, опрос, наблюдение |

| | | | | | |
|--|--|--|---|--|--|
| | | | Конструктор TETRIX Конструктор VEX Дополнительные устройства и датчики. | | |
|--|--|--|---|--|--|

VI. СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

6.1. Документы:

1. Конституция РФ
2. Концепция развития дополнительного образования детей (утверждена распоряжением Правительства РФ от 4 сентября 2014 г. N 1726-р)
3. Письмо Минобрнауки РФ от 18.06.2003 N 28-02-484/16 «О направлении Требования к содержанию и оформлению образовательных программ дополнительного образования детей»
4. Приказ Министерства образования и науки РФ от 29 августа 2013г. №1008 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»
5. Федеральный закон "О дополнительном образовании" (принят Государственной Думой 16 июля 2001 года)
6. Федеральный закон РФ «Об образовании в Российской Федерации» №273-ФЗ (от 29.12.2012г. с изменениями и дополнениями)

6.2. Перечень литературы и интернет-ресурсов

6.2.1. Для педагога

1. Ананьевский М.С., Болтунов Г.И., Зайцев Ю.Е, Матвеев А.С., Фрадков А.Л., Шиегин В.В. Санкт-Петербургские олимпиады по кибернетике. СПб, Наука, 2006
2. Журнал «Компьютерные инструменты в школе». Основы робототехники на базе конструктора Lego Mindstorms NXT. 2010
3. Занимательная робототехника [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://edurobots.ru/>
4. Инженерные кадры России [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://икар.фгос.рф/>
5. Национальный открытый университет «ИНТУИТ» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.intuit.ru/>
6. Роботы и робототехника [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.prorobot.ru/>
7. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. СПб, Наука, 2011
8. Jander's LEGO things [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://jander.me.uk/LEGO/>
9. LEGO Education [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://education.lego.com/en-us>
10. LEGO Engineering [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.legoengineering.com/>
11. NiNoXT [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://nnxt.blogspot.ru/>
12. Robotics [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://drgarin.blogspot.ru/>
13. Russian Robot Olympiad [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://robolymp.ru/>

6.2.2. Для детей и родителей

1. Азимов Айзек. Я, робот. Москва, Эксмо, 2002
2. Журнал «Компьютерные инструменты в школе». Основы робототехники на базе конструктора Lego Mindstorms NXT. 2010
3. Инженерные кадры России [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://икар.фгос.рф/>
4. Национальный открытый университет «ИНТУИТ» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.intuit.ru/>

5. Стив Паркер. Роботы. Большая энциклопедия. Азбука-Аттикус, 2012