

Государственное бюджетное учреждение
дополнительного образования
детский морской центр
Кронштадтского района Санкт-Петербурга
"Юный моряк"

Принята на заседании
Педагогического совета
Протокол №_38_
«_31_»_августа_2022г.

Утверждаю
Директор ГБУ ДО ДМЦ
_____ Е.Л. Романчук
Приказ №_165-Д_
«_02_»_сентября_2022г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА**

«Робототехника»

Возраст учащихся: 10-17 лет

Срок реализации - 3 года

Разработчик:
Романчук Алексей Андреевич,
педагог дополнительного образования

Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника» технической направленности разработана и внедрена в 2014 году в соответствии с Федеральным законом РФ от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», Уставом ГБУ ДО ДМЦ Кронштадтского района Санкт - Петербурга «Юный моряк» Корректировка и обновление Программы проводится ежегодно с учетом развития, науки, техники, культуры, экономики, технологий и социальной сферы. Так же корректировки вносятся с учетом результатов мониторинга полноты и качества реализации Программы, последних изменений в законодательстве, новых нормативных актов и документов.

В 2017 году в Программу были внесены изменения в части оформления структурных компонентов в соответствии с Распоряжением Комитета по образованию от 01.03.2017 № 617-р «Об утверждении методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеразвивающих программ в государственных образовательных организациях Санкт-Петербурга, находящихся в ведении Комитета по образованию»;

В 2019 году Программа была скорректирована в связи с утверждением нового Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам (Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 № 196);

В 2020 году Программа была скорректирована в связи с утверждением нового Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ 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».

Актуальность Программы.

На сегодняшний день важными приоритетами государственной политики в сфере образования становится поддержка и развитие детского технического творчества, привлечение молодежи в научно-техническую сферу профессиональной деятельности и повышение престижа научно-технических профессий. В настоящее время, когда осуществляется государственный и социальный заказ на техническое творчество обучающихся, перед образовательными организациями стоит задача модернизации и расширения деятельности по развитию научно-технического творчества детей и молодежи

Современный этап развития общества характеризуется ускоренными темпами освоения техники и технологий. Непрерывно требуются новые идеи для создания конкурентоспособной продукции, подготовки высококвалифицированных кадров. Внешние условия служат предпосылкой для реализации творческих возможностей личности, имеющей в биологическом отношении безграничный потенциал.

Образование должно соответствовать целям опережающего развития. Для этого учащимся должно быть обеспечено:

- изучение не только достижений прошлого, но и технологий, которые пригодятся в будущем,
- обучение, ориентированное как на знаниевый, так и деятельностный аспекты содержания образования.

Таким требованиям отвечает робототехника.

В наше время робототехники и компьютеризации подростков необходимо учить решать задачи с помощью автоматов, которые он сам может спроектировать, защищать свое решение и воплотить его в реальной модели, т.е. непосредственно сконструировать и запрограммировать. Предмет робототехники – это создание и применение роботов, других средств робототехники и основанных на них технических систем и комплексов различного назначения.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника» (далее Программа) была разработана и внедрена в 2014 году, в соответствии с социальным заказом общества: сформировать личность, способную самостоятельно ставить учебные цели, проектировать пути их реализации, контролировать и оценивать свои достижения, работать с разными источниками информации, оценивать их и на этой основе формулировать собственное мнение, суждение, оценку.

Робототехника – одно из приоритетных направлений технологического развития в сфере российских ИТ – технологий, которые определены Правительством России в рамках «Стратегии развития отрасли информационных технологий в РФ 2014-2010 годы и на перспективу до 2025 года».

Особая роль для создания условий для развития научно-технического творчества, в том числе в области робототехники в настоящее время отводится дополнительному образованию, что нашло отражение в важнейших законодательных актах Российской Федерации, которые были приняты в последние годы, в первую очередь это Закон об образовании, Концепция долгосрочного социально-экономического развития на период до 2020 года, Национальная стратегия действий в интересах детей, Концепция развития дополнительного образования.

Образовательная робототехника в учреждениях дополнительного образования приобретает всё большую значимость. Учащиеся вовлечены в образовательный процесс создания моделей – роботов, проектирования и программирования робототехнических устройств. Робототехника развивает учащихся в режиме опережающего развития, опираясь на информатику, математику, физику, тем самым обеспечивая межпредметные связи.

В процессе обучения, учащиеся приобретают важные навыки творческой конструкторской и исследовательской работы, включаются в процесс исследования, планирования и решения возникающих задач; получают навыки пошагового решения проблем, выработки и проверки гипотез, анализа получаемых результатов, что способствует развитию «ключевых компетенций», которые в личностном плане проявляются как компетентности необходимые для жизнедеятельности в современном техногенном мире.

Робототехника позволяет учащимся ощутить, как взаимодействие разнообразных идей помогает исследовать окружающий мир, способствует решению коммуникативных проблем. Проблемы спланируют учащиеся и педагога. Решая задачи совместно, команда производит анализ проблемы, составляет план для её решения, определяет каждому роль для выполнения подзадач, ищет ресурсы от информационных до материальных. В процессе совместной деятельности учащиеся имеют возможность проявить инициативу, реализовать свои лидерские и творческие способности. Работа в группах над созданием модели робота благотворно влияет на развитие мышления и имеет мощный воспитательный эффект, что позволяет воспитывать подрастающее поколение в духе изобретательства и творческого конструирования.

Возможность прикоснуться к миру роботов для современного подростка 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.

Изучение робототехники, тесно связанное с применением информационных технологий, обеспечивает условия для организации инновационной деятельности, развития научно-технического потенциала учащихся и адаптации к технологическим переменам в современном обществе.

Отличительные особенности Программы.

В отличие от аналогичных программ по робототехнике (авторы – составители: Ларенков В.В. г. Гусев; Кушинов К.А., г. Апатиты; Шевелкин В. Ю. г. Москва; Овчинников В.В., г.

Тольятти; Павленко В.В., г. Пермь; Кузьминых И. Г., г. Тюмень) которые предполагают поверхностное освоение элементов робототехники, данная Программа:

- нацелена на конечный результат, т.е. учащийся конструирует не просто внешнюю модель робота, а создает действующее устройство, которое решает поставленную задачу;
- основной акцент в освоении данной программы делается на использование проектной деятельности в создании роботов уже с 1 года обучения, что позволяет получить полноценные и конкурентные продукты. Проектная деятельность, используемая в процессе обучения, способствует развитию ключевых компетентностей учащегося, а также обеспечивает связь процесса обучения с практической деятельности за рамками образовательного процесса;
- творческое самостоятельное выполнение практических заданий в форме описания поставленной задачи или проблемы, дают возможность учащемуся независимо и самостоятельно выбирать пути её решения в отличие от типичных заданий, где присутствуют готовые указания, требующие лишь повторения заранее предписанных действий;
- в данную программу интегрированы такие темы, как: физика, пневматика, космос, что способствует появлению интереса у учащихся к изучению новых технических наук.

Адресат программы

Данная Программа рассчитана на учащихся 10- 17 лет, как мальчиков, так и девочек.

Объём и срок реализации программы

Общее количество учебных часов за весь период обучения – 432 часа.

Срок освоения программы 3 года.

1 год обучения – 144 часа в год.

2 год обучения - 144 часа в год.

3 год обучения - 144 часа в год.

Цель программы

Развитие инженерного мышления, конструкторских и творческих способностей, учащихся с помощью изучения основ робототехники.

Задачи программы

Обучающие:

- Изучение технологий, применяемых для создания роботов.
- Обучение решению кибернетических задач, результатом которой будет работающий механизм или робот с автономным управлением.
- Формирование общенаучных и технологических навыков конструирования и программирования

Развивающие:

- Формирование навыков учебно- исследовательской и проектной деятельности.
- Развитие креативного мышления и пространственного воображения учащихся.
- Развитие психофизиологических качеств: память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном.
- Формирование у учащихся стремления к получению качественного законченного результата

Воспитательные

- Формирование мотивации учащихся к изобретательской деятельности и созданию собственных роботизированных систем.
- Формирование творческого отношения к выполняемой работе.
- Развитие коммуникативной компетенции: навыков сотрудничества в коллективе, малой группе (в паре).

Планируемые результаты освоения Программы.

Личностные результаты:

- сформированное стремление к самостоятельной творческой работе;
- сформированная любознательность, сообразительность при выполнении работы;
- сформированная настойчивость, целеустремленность, умение решать поставленные задачи;
- умение работать в команде на общий результат.

Метапредметные результаты:

- умение ставить цель – создание творческой работы, планировать достижение этой цели;
- умение оценивать получающийся творческий продукт и соотносить его с изначальным замыслом, выполнять по необходимости коррекции либо продукта, либо замысла;
- умение строить логические рассуждения в форме связи простых суждений об объекте;
- умение аргументировать свою точку зрения на выбор оснований и критериев при выделении признаков, сравнении и классификации объектов;
- умение планировать учебное сотрудничество с педагогом и сверстниками — определять цели, функций участников, способов взаимодействия.

Предметные результаты

- знание конструктивных особенностей различных робототехнических моделей, сооружений и механизмов;
- знание компьютерной среды для создания робота, включающей в себя графический язык программирования;
- умение конструировать различные модели роботов, используя самостоятельно созданные программы;
- умение применять полученные знания в практической деятельности;
- владение навыками работы с роботами;
- владение навыками работы в средах Mindstorms EV3, RobotC.

Условия реализации программы.

Условия набора в коллектив: в объединение принимаются все желающие без наличия базовых знаний и навыков. Программа предусматривает свободный набор учащихся в учебные группы на добровольной основе, не имеющих специальной подготовки.

Условия формирования групп: состав группы может быть разновозрастным или разновозрастным. Допускается набор учащихся в группы второго года обучения, показавших на входном контроле знания и умения соответствующие дополнительной общеобразовательной программе.

Количество детей в группе:

I год обучения - состав группы 10 человек.

II год обучения - состав группы 10 человек.

III год обучения – состав группы 10 человек.

Количество детей в группах обусловлено в соответствии с Гигиеническими требованиями к персональным электронно- вычислительным машинам и организации работы СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 (с изменениями от 25 апреля 2007 г., 30 апреля 2010 г., 3 сентября 2010).

Особенности организации образовательного процесса.

Содержание и структура Программы направлена на формирование устойчивых представлений о робототехнических устройствах как едином изделии определённого функционального назначения и с определенными техническими характеристиками.

Основные принципы построения Программы:

1. Научность. Этот принцип предопределяет сообщение учащимся только достоверных, проверенных практикой сведений, при отборе которых учитываются новейшие достижения науки и техники.
2. Доступность. Предусматривает соответствие объема и глубины учебного материала уровню общего развития учащихся в данный период, благодаря чему, знания и навыки могут быть сознательно и прочно усвоены.
3. Связь теории с практикой. Обучение ведётся так, чтобы учащиеся могли сознательно применять приобретенные ими знания на практике.
4. Воспитательный характер обучения. Процесс обучения является воспитывающим, учащийся не только приобретает знания и нарабатывает навыки, но и развивает свои способности, умственные и моральные качества.
5. Сознательность и активность обучения. В процессе обучения все действия, которые отрабатывает учащийся, должны быть обоснованы. Нужно учить критически осмысливать, и оценивать факты, делать выводы, разрешать все сомнения с тем, чтобы процесс усвоения и выработки необходимых навыков происходили сознательно, с полной убежденностью в правильности обучения. Активность в обучении предполагает самостоятельность, которая достигается хорошей теоретической и практической подготовкой и работой педагога.
6. Наглядность. Объяснение техники сборки робототехнических средств на конкретных изделиях и программных продукта. Для наглядности применяются существующие видео материалы, а также материалы собственного изготовления.
7. Систематичность и последовательность. Учебный материал дается по определенной системе и в логической последовательности с целью лучшего его освоения. Этот принцип предусматривает изучение предмета от простого к сложному, от частного к общему.
8. Прочность закрепления знаний, умений и навыков. Качество обучения зависит от того, насколько прочно закрепляются знания, умения и навыки учащихся. Не прочные знания и навыки обычно являются причинами неуверенности и ошибок. Поэтому закрепление умений и навыков должно достигаться неоднократным целенаправленным повторением и тренировками.
9. Индивидуальный подход в обучении. В процессе обучения педагог исходит из индивидуальных особенностей детей (уравновешенный, неуравновешенный, с хорошей памятью или не очень, с устойчивым вниманием или рассеянный, с хорошей или замедленной реакцией, и т.д.) и опираясь на сильные стороны учащегося, доводит его подготовленность до уровня общих требований.

Данная Программа допускает творческий, импровизированный подход со стороны учащихся и педагога, это касается возможной замены порядка освоения разделов, 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. Программа учитывает возрастные особенности учащихся и поэтому предусматривает организацию подвижной деятельности учащихся, которая не мешает умственной работе (работа в группах, парах).

По содержанию Программы обучение разбито на три этапа освоения.

1 этап. Обучение основам конструирования механизмов с использованием стандартных наборов Lego. Развитие изобретательского начала. Изучая простые механизмы, учащиеся учатся работать руками (развитие мелких и точных движений), развивают элементарное конструкторское мышление, фантазию, изучают принципы работы простейших механизмов. На этом этапе работа происходит со всей группой.

2 этап. Первое знакомство с основами конструирования и программирования механизмов и роботов. Обучение организовано по двум основным направлениям: конструирование с применением специализированных конструкторов Lego разного уровня сложности и начальное программирование на персональном компьютере в программной среде

Mindstorms NXT. Для сочетания конструирования и программирования используется компьютер и специальные интерфейсные блоки совместно с конструкторами. Компьютер используется как средство управления моделью. Его использование направлено на составление управляющих алгоритмов для собранных проектов и моделей мобильных роботов. Учащиеся получают представление об особенностях составления программ управления, автоматизации процессов, моделировании работоспособных роботов. Учащиеся объединяются в пары «конструктор-программист» и работают над созданием робота совместно.

3 этап. Создание проектов с использованием программируемых блоков NXT и решение пространственных задач мобильными системами. На этом этапе происходит продолжение изучения основ конструирования и программирования механизмов и роботов. На передний план выходит собственно программирование мобильных систем. В течение года учащимся предлагается для решения технические задачи. Итогом решения данных задач является участие готового робота в соревновании, с конкретно заданными правилами. На этом этапе большое значение уделяется разработке, презентации и защите индивидуальных и общих проектов, участию в соревнованиях, выставках, научно - практических конференциях.

В программе предусмотрены три уровня освоения программы: общекультурный – предполагающий развитие познавательных интересов детей, расширение кругозора, уровня информированности в определенных образовательных областях, обогащение опыта общения, совместной образовательной деятельности; углубленный – предполагающий формирование теоретических знаний и практических навыков, раскрытие творческих способностей личности в избранной области деятельности; профессионально-ориентированный – предусматривающий достижение высокого уровня образованности в избранной области, готовность к освоению программ более высокого уровня.

При планировании и проведении занятий применяется личностно-ориентированная технология обучения, в центре внимания которой неповторимая личность учащегося, стремящаяся к развитию и реализации своих возможностей.

Учебный план распределен в соответствии с возрастным принципом комплектования групп и рассчитан на последовательное расширение теоретических знаний и практических умений, и навыков учащихся. Теоретическая часть обучения включает в себя знакомство с назначением, структурой и устройством роботов, с технологическими основами сборки и монтажа, основами вычислительной техники, средствами отображения информации. Учащиеся знакомятся с историей развития информатики и робототехники, с целью воспитания интереса учащихся к профессиональной деятельности. Содержание практических работ и видов проектов могут уточняться, в зависимости от творческой активности и изобретательности учащихся.

На первом году обучения особенно актуален дифференцированный подход к робототехнике. Поскольку учащиеся еще только знакомятся с новым для них предметом, новыми видами деятельности и формами контроля. Основными видами работы на занятиях робототехникой являются, конечно, конструирование и программирование. Организуется такая работа либо в парах, либо индивидуально. Работа в парах или мини-группах имеет свои преимущества- формирование важных коммуникативных компетенций, взаимопомощь, высокую скорость работы.

А вот уровень 3 года обучения — это скорее собственное творчество учащихся. Задания на свободное конструирование под силу не каждому, тем более начинающему робототехнику. Поэтому любое проявление творчества и креативного мышления на занятии необходимо поощрять. Если учащийся решил сконструировать что-то, идущее вразрез с темой занятия, то стоит попросить его аргументировать свой выбор. И — разрешить строить. Ведь наша задача состоит не в том, чтоб научить школьников собирать роботов по шаблону. А в том, чтобы развивать в них инженерное мышление и конструкторские навыки.

Также обязательным должен быть осмотр и анализ работы каждого учебного робота. Если есть недостатки в конструкции или программе, их нужно обязательно озвучить и

пояснить, например, как устранить чрезмерное трение, нагрузку на ось, сделать крепление мотора или датчика оптимальным.

Разбивка заданий по разделам с усложнением задач планируется педагогом с учетом как уровня знаний и умений учащихся, так и процесса обучения с учетом усвоения материала. Очень важна периодическая оценка своих успехов самими учащимися. Она помогает им приобрести столь необходимые навыки самообразования. Самооценка своей деятельности является составной частью каждого занятия.

Основными методами, которые используются при изучении робототехники являются: объяснительно - иллюстративный и репродуктивный 1 году обучения и метод проектов на 2 и 3 году обучения.

На каждом году обучения предусмотрены состязания и соревнования роботов, т.к. соревнование - это очень важная и неотъемлемая часть деятельности в развитии образовательной робототехники. Во – первых, соревнование обладает стимулирующим влиянием, так как целью выступления в соревнованиях является достижение победы или лучшего результата. Во – вторых, соревнования всегда социально значимы: их результаты, как правило, получают общественную известность и оценку. В-третьих, результаты выступления в соревнованиях всегда лично значимы для участников.

Образовательный процесс идёт в тесном контакте педагога с родителями учащихся. Родители объединения являются полноправными участниками образовательного процесса. В течение всего учебного года для родителей проводятся открытые занятия, на которых учащиеся и их родители совместно конструируют роботов, испытывают и представляют их.

На протяжении всего обучения, в рамках ранней профориентации, проводится знакомство учащихся с различными профессиями в сфере робототехники и IT-технологий: инженер-конструктор, инженер – изобретатель, инженер – робототехник, мобильный робототехник, инженер – мехатроник, программист – разработчик, 3D – модельер. Так же проводятся открытые уроки Всероссийского проекта «ПРОеКТОрия».

В рамках Рабочей программы воспитания Государственного бюджетного учреждения дополнительного образования детского морского центра Кронштадтского района Санкт-Петербурга «Юный моряк» педагогом дополнительного образования организуется и проводится воспитательная работа с учащимися по разделам:

- Государственные символы России;
- Государственные праздники России;
- Дни воинской славы России;
- Профилактика ДДТТ
- Профилактика социально-негативных явлений;
- Здоровый образ жизни;

Формы воспитательной работы:

- Беседы, викторины, квесты, конкурсы, интерактивные мероприятия, акции.

Повышению самооценки и статуса учащихся способствует размещение широкой информации о достижениях и победах на официальном сайте учреждения, в социальных сетях, в СМИ.

Формы проведения занятий:

- интерактивные обучающие занятия, входящие в состав программного обеспечения LEGO MINDSTORMS® EV3, работающие по принципу “повтори-усвой-модернизируй”, позволяют дать учащимся представление о робототехнике, как о науке, передать теоретические знания проектировании, моделировании, конструировании и программировании;
- лекция-практикум демонстрирует учащимся результаты систематизации собственных знаний, достижений, проблем;
- рассказ-показ осуществляется с применением наглядных пособий (видеоматериалов, презентаций);

- беседа, используется при знакомстве с новой темой, объяснениях о роботизированных системах, конструкторах, программах, во время беседы происходит обмен мнениями
- демонстрация - способствует повышению творческого потенциала учащихся, умению проводить самоанализ, полученных результатов;
- практическое занятие – происходит углубление теоретических и совершенствование практических навыков, формирование навыков самостоятельной работы;
- защита проектов - способствует развитию мыслительной, конструктивной и изобретательской деятельности, формированию навыков исследовательской деятельности, творчества, умения планировать работу;
- соревнования – совершенствование полученных умений и навыков, воспитание волевых качеств, развитие творческой активности, ответственности, инициативы.

Формы организации деятельности учащихся на занятии:

В организации деятельности учащихся на занятии используются следующие формы:

- Фронтальная;
- Групповая;
- Работа в парах
- Индивидуальная (для подготовки к соревнованиям, выступлениям)

Материально-техническое оснащение:

- Учебный класс, соответствующий нормам СанПиН 2.4.4.3172-14; СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 (с изменениями от 25.04.2007 г., 30.04.2010 г., 3 09.2010),
- Учебные парты;
- Учебные компьютеры;
- Образовательные конструкторы Lego MINDSTORMS EV, Lego Physics, Lego «Космические путешествия» (из расчёта один конструктор на двоих учащихся);
- Учебные тренировочные поля: «Движение по линии», «Инверсная линия», «Кегельринг», «Футбол», «Лабиринт», «Сумо», «Космос»
- Мультимедийное оборудование.

Кадровое обеспечение: педагог дополнительного образования, осуществляющий деятельность соответствующей данной программе.

Учебный план 1 года обучения

№ п/п	Тема	Количество часов			Формы контроля
		Теория	Практика	Всего	
1	Введение	2	-	2	Педагогическое наблюдение
2	Основы конструирования	4	12	16	Теоретические и практические задания
3	Моторные механизмы	4	12	16	Теоретические и практические задания
4	Трехмерное моделирование	1	3	4	Теоретические и практические задания
5	Введение в робототехнику	6	34	40	Теоретические и практические задания
6	Основы управления роботом	4	12	16	Теоретические и практические задания
7	Удаленное управление	2	6	8	Теоретические и практические задания
8	Игры роботов	2	6	8	Практическое задание
9	Состязания роботов	2	20	22	Соревнования
10	Творческие проекты	2	8	10	Защита проекта
11	Контроль знаний	1	1	2	Теоретические и практические задания
Итого		30	114	144	

Учебный план 2 года обучения

№	Тема	Количество часов			Формы контроля
		Теория	Практика	Всего	
1	Вводное занятие.	1	1	2	Беседа
2	Базовые регуляторы	4	8	12	Теоретические и практические задания
3	Пневматика	2	8	10	Теоретические и практические задания
4	Трехмерное моделирование	2	4	6	Теоретические и практические задания
5	Программирование и робототехника	8	24	32	Теоретические и практические задания
6	Элементы мехатроники	2	4	6	Теоретические и практические задания
7	Решение инженерных задач	4	10	14	Теоретические и практические задания
8	Альтернативные среды программирования	2	6	8	Теоретические и практические задания
9	Игры роботов	2	6	8	Практическое задание
10	Состязания роботов	4	20	24	Соревнования
11	Среда программирования виртуальных роботов Ceebot	2	8	10	Теоретические и практические задания
12	Творческие проекты	2	8	10	Защита проектов
13	Контроль знаний	1	1	2	Теоретические и практические задания
	Итого	36	108	144	

Учебный план 3 года обучения

№	Тема	Количество часов			Формы контроля
		Теория	Практика	Всего	
1	Вводное занятие.	2	2	4	Беседа
2	Знакомство с языком RobotC	4	12	16	Теоретические и практические задания
3	Применение регуляторов	4	12	16	Теоретические и практические задания
4	Элементы теории автоматического управления	4	12	16	Теоретические и практические задания
5	Роботы-андроиды	2	10	12	Теоретические и практические задания
6	Решение инженерных задач	4	10	14	Теоретические и практические задания
7	Знакомство с языком Си для роботов	4	10	14	Теоретические и практические задания
8	Сетевое взаимодействие роботов	8	12	20	Теоретические и практические задания
9	Основы технического зрения	4	8	12	Теоретические и практические задания
10	Состязания роботов	-	10	10	Соревнования
11	Творческие проекты	2	6	8	Защита проектов
12	Контроль знаний	1	1	2	Теоретические и практические задания
	Итого	39	105	144	

**Календарный учебный график
реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы
«Робототехника»
на 2022- 2023 учебный год**

Год обучения	Дата начала занятий	Дата окончания занятий	Количество учебных недель	Количество учебных дней	Количество учебных часов	Режим занятий
1 год Группа №1	12.09.22	09.06.23	36	72	144	2 раза в неделю по 2 часа
1 год Группа №2	12.09.22	09.06.23	36	72	144	2 раза в неделю по 2 часа
2 год	01.09.22	23.05.23	36	72	144	2 раза в неделю по 2 часа
3 год	01.09.22	23.05.23	36	72	144	2 раза в неделю по 2 часа

**Рабочая программа дополнительной общеобразовательной общеразвивающей
программы «Робототехника»
1 год обучения**

Особенности организации образовательного процесса.

На первом году обучения учащиеся проходят основной курс конструирования, знакомятся с основами построения механизмов с электроприводом и основами программирования контроллеров базового набора.

На первом году обучения дается необходимая теоретическая и практическая база, формируются навыки работы с конструктором LEGO, с принципами работы датчиков: касания, освещенности, расстояния. Под руководством педагога учащиеся проектируют роботов, пишут программы.

Учащиеся подготавливают роботов и участвуют в соревнованиях: «Движение по линии», «Механическое сумо», «Кегельринг».

Основной метод обучения репродуктивный «Повторяй за мной, делай, как я».

Задачи 1 года обучения.

Обучающие:

- познакомить учащихся с основами робототехники;
- изучить базовые механизмы и конструкции;
- познакомить с основными компонентами конструкторов LEGO;
- познакомить со средой программирования.

Развивающие:

- Формирование у учащихся навыков конструирования и программирования;
- Развитие мелкой моторики, внимательности, аккуратности.

Воспитательные:

- Воспитание коммуникативных навыков;
- Формирование устойчивого интереса к робототехнике;
- Воспитание уважительного отношения к труду.

Содержание 1 года обучения.

1. Введение.

Теория:

Вводное занятие: информатика, робототехника. Инструктаж по технике безопасности.

2. Основы конструирования.

Теория:

Принципы крепления деталей. Рычаг.

Практика:

Названия и принципы крепления деталей. Строительство высокой башни. Хватательный механизм. Зубчатая и ременная передача. Передаточное отношение. Повышающая передача. Волчок. Понижающая передача. Силовая «крутилка». Редуктор. Осевой редуктор с заданным передаточным отношением. Текущий контроль. Тестовое задание, конструирование.

3. Моторные механизмы

Теория:

Стационарные моторные механизмы.

Практика:

Одномоторный гонщик. Преодоление горки. Робот-тягач. Сумотори. Шагающие роботы. Маятник Капицы. Текущий контроль. Тестовое задание, конструирование.

4. Трехмерное моделирование

Теория:

Введение в виртуальное конструирование.

Практика:

Зубчатая передача. Простейшие модели. Текущий контроль. Тестовое задание, 3 – d моделирование.

5. Введение в робототехнику

Теория:

Знакомство с контроллером EV3. Датчики. Среда программирования LEGO MINDSTORMS Education EV3. Тестовое задание, конструирование, программирование.

Практика:

Встроенные программы. Одномоторная тележка. Двухмоторная тележка. Точные повороты. Поворот при помощи датчика. Обнаружение цвета с помощью цветового датчика. Управляемые движения. Цикл, Ветвление, параллельные задачи. Обнаружение предмета с помощью ультразвукового датчика. Обнаружение и реагирование на предмет. Передвижение предмета. Космические задания. Космические задания. Путешествие по комнате. Поиск выхода из лабиринта. Текущий контроль. Тестовое задание, конструирование, программирование.

6. Основы управления роботом.

Теория:

Релейный регулятор. Пропорциональный регулятор.

Практика:

Защита от застреваний. Пересеченная местность. Обход лабиринта по правилу правой руки. Синхронное управление двигателями. Робот-барабанщик. Текущий контроль. Тестовое задание, конструирование, программирование.

7. Удаленное управление

Теория:

Передача числовой информации. Кодирование при передаче.

Практика:

Управление моторами через bluetooth. Устойчивая передача данных. Текущий контроль. Тестовое задание, конструирование, программирование.

8. Игры роботов

Теория:

Использование удаленного управления.

Практика:

Проведение состязаний, популяризация новых видов робо-спорта. Управляемый футбол роботов. Текущий контроль. Соревнования.

9. Состязания роботов

Теория:

Следование по линии. Интеллектуальное сумо.

Практика:

Сумо. Перетягивание каната. Кегельринг. Следование по линии. Слалом. Лабиринт. Интеллектуальное сумо. Текущий контроль. Соревнования.

10. Творческие проекты

Теория:

Составление плана разработки творческих проектов на свободную тематику. Одиночные и групповые проекты.

Практика:

Разработка творческих проектов на свободную тематику. Одиночные и групповые проекты. Текущий контроль. Защита проекта.

11. Контроль (аттестация) знаний

Промежуточная аттестация. Тестовое задание, конструирование, программирование.

Планируемые результаты 1 года обучения:

Личностные:

- сформированное уважительное и доброжелательное отношение к товарищам;
- сформированное ответственное отношения к обучению по Программе;
- сформированные коммуникативные компетенции в общении и сотрудничестве со сверстниками и педагогами.

Метапредметные:

- умение принимать и сохранять учебную задачу;
- умение оценивать получающийся творческий продукт и соотносить его с изначальным замыслом;
- умение адекватно воспринимать оценку педагога.

Предметные:

- знание принципов работы простейших механизмов, устройства робота как кибернетической системы;
- умение решать задачи с использованием одного регулятора;
- умение собирать базовые модели роботов и усовершенствовать их для выполнения конкретного задания;
- умение программировать в графической среде;
- умение самостоятельно решать задачи по механике;
- умение содержать своё рабочее место и конструктор в порядке.

Рабочая программа
дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы
«Робототехника»
2 год обучения

Особенности организации образовательного процесса.

На втором году учащиеся изучают пневматику, возобновляемые источники энергии, сложные механизмы и всевозможные датчики для микроконтроллеров. Программирование в графической инженерной среде изучается углубленно. Происходит знакомство с программированием виртуальных роботов на языке программирования, схожем с Си. Учащиеся самостоятельно создают программы и конструкции роботов, объединяясь в пары «программист – конструктор», учатся создавать и защищать групповые проекты.

Задачи второго года обучения.

Обучающие:

- Расширение знаний по программированию в графической среде.
- Знакомство учащихся с текстовым языком программирования.
- Изучение основ пневматики и возобновляемых источников энергии.

Развивающие:

- Формирование навыков разработки и умения защиты творческих проектов.
- Развитие креативного мышления и пространственного воображения учащихся.
- Развитие навыков и интереса к соревновательной деятельности.

Воспитательные:

- Воспитание навыков командной работы.
- Повышение мотивации учащихся к изобретательству и созданию собственных роботов.
- Воспитание ответственности, высокой культуры и дисциплины.

Содержание 2 года обучения.

1. Вводное занятие.

Теория:

Инструктаж по технике безопасности.

Практика:

Основные понятия (передаточное отношение, регулятор, управляющее воздействие и др.).

2. Базовые регуляторы

Теория:

Двухмоторная тележка. Следование по линии за объектом. Безаварийное движение. Обездвиживание объекта. Одномоторная тележка. Контроль скорости. П- регулятор.

Практика:

Слалом. Движение по дуге с заданным радиусом. Спираль. Вывод данных на экран. Работа с переменными. Следование вдоль стены. ПД-регулятор. Поворот за угол. Сглаживание. Фильтр первого рода. Управление положением серводвигателей. Текущий контроль. Тестовое задание, программирование.

3. Пневматика

Теория:

Пресс. Грузоподъемники.

Практика:

Евроокна. Регулируемое кресло. Манипулятор. Штамповщик. Электронасос. Автоматический регулятор давления. Текущий контроль. Тестовое задание, конструирование.

4. Трехмерное моделирование

Теория:

Проекция и трехмерное изображение.

Практика:

Создание руководства по сборке. Ключевые точки. Создание отчета. Текущий контроль. Тестовое задание, 3 – d моделирование.

5. Программирование и робототехника**Теория:**

Траектория с перекрестками. Поиск выхода из лабиринта. Транспортировка объектов. Эстафета.

Практика:

Траектория с перекрестками. Поиск выхода из лабиринта. Транспортировка объектов. Эстафета. Взаимодействие роботов. Шестиногий маневренный шагающий робот. Ралли по коридору. Рулевое управление и дифференциал. Скоростная траектория. Передаточное отношение и ПД-регулятор. Плавающий коэффициент. Кубический регулятор. Текущий контроль. Тестовое задание, конструирование, программирование.

6. Элементы мехатроники**Теория:**

Принцип работы серводвигателя.

Практика:

Сервоконтроллер. Робот-манипулятор. Дискретный регулятор. Текущий контроль. Тестовое задание, конструирование, программирование.

7. Решение инженерных задач**Теория:**

Подъем по лестнице. Погоня: лев и антилопа.

Практика:

Подъем по лестнице. Программирование Постановка робота-автомобиля в гараж. Погоня: лев и антилопа.

Текущий контроль. Тестовое задание, конструирование, программирование.

8. Альтернативные среды программирования**Теория:**

Структура программы

Практика:

Команды управления движением. Работа с датчиками. Ветвления и циклы. Переменные. Подпрограммы. Массивы данных. Текущий контроль. Тестовое задание, программирование.

9. Игры роботов**Теория:**

Управляемый футбол.

Практика:

Управляемый футбол. Управляемый теннис. Управляемый футбол. Пенальти. Текущий контроль. Соревнования.

10. Соревнования роботов**Теория:**

Интеллектуальное Сумо. Лабиринт.

Практика:

Интеллектуальное Сумо. Кегельринг-макро. Следование по линии. Лабиринт. Слалом. Дорога-2. Эстафета. Лестница. Канат. Инверсная линия. Гонки шагающих роботов. Текущий контроль. Соревнования.

11. Среда программирования виртуальных роботов Ceebot.**Теория:**

Знакомство с языком Cbot. Управление роботом.

Практика:

Транспортировка объектов. Радар. Поиск объектов. Циклы. Ветвления. Цикл с условием. Ожидание события. Ориентация в лабиринте. Правило правой руки. Ралли по коридору. Текущий контроль. Тестовое задание, программирование.

12. Творческие проекты

Теория:

Составление плана разработки творческих проектов на свободную тематику. Одиночные и групповые проекты.

Практика:

Разработка творческих проектов на свободную тематику. Одиночные и групповые проекты. Текущий контроль. Защита проекта.

13. Контроль (аттестация) знаний

Промежуточная аттестация. Тестовое задание, конструирование, программирование.

Планируемые результаты 2 года обучения:

Личностные:

- способность к общению и сотрудничеству со сверстниками в процессе творческой деятельности.
- сформированное желание участвовать в соревновательной деятельности.

Метапредметные:

- умение самостоятельно планировать пути достижения целей.
- умение соотносить свои действия с планируемыми результатами.

Предметные:

- знание основных приемов конструирования роботов.
- умение создавать действующие модели роботов по разработанной схеме.
- умение демонстрировать собственную модель робота

**Рабочая программа дополнительной общеобразовательной общеразвивающей
программы «Робототехника»
3 год обучения**

Особенности организации образовательного процесса 3 года обучения:

На третьем году учащиеся изучают основы теории автоматического управления, интеллектуальные и командные игры роботов, конструируют роботов-андроидов. Большое внимание уделяется творческим проектам учащихся, так как разработка и защита творческих проектов способствует развитию мыслительной, конструктивной и изобретательской деятельности. Учащимся предоставляется возможность самостоятельно составлять модель и программу робота. На третьем году обучения увеличивается количество и видов соревнований.

Задачи 3 года обучения:

Образовательные:

- Формирование умения учащихся использовать современные разработки по робототехнике для улучшения собственных результатов;
- Формирование умения создавать действующего робота по собственному замыслу.

Развивающие:

- Формирование исследовательских умений, практических навыков самостоятельного творческого конструирования;
- Развитие умения применять методы моделирования и исследования;
- Развитие творческой инициативы и самостоятельности в поиске решения.

Воспитательные:

- Активное включение учащихся в процесс самообразования и саморазвития;
- Воспитание настойчивости в достижении поставленной цели, трудолюбия, ответственности, дисциплинированности, внимательности и аккуратности.

Содержание 3 года обучения.

1. Вводное занятие.

Теория:

Задачи на учебный год. Инструктаж по ТБ. Повторение основных понятий.

Практика:

Выполнение алгоритмов

2. Знакомство с языком RobotC.

Теория:

Вывод на экран. Управление моторами. Встроенные энкодеры. Графика на экране контроллера. Работа с датчиками. Вывод графиков показаний на экран.

Практика:

Подпрограммы: функции с параметрами. Косвенная рекурсия. Алгоритм «Ханойские башни». Массивы. Запоминание положений энкодера. Параллельные задачи. Воспроизведение положений энкодера. Операции с файлами. Запоминание пройденного пути в файл. Воспроизведение. Множественный выбор. Конечный автомат. Текущий контроль. Тестовое задание, программирование.

3. Применение регуляторов.

Теория:

Задачи стабилизации. Поиска объекта.

Практика:

Движение по заданному пути. Следование за объектом. Следование по линии. Следование вдоль стенки. Управление положением серводвигателей. Перемещение манипулятора. Текущий контроль. Тестовое задание, конструирование, программирование.

4. Элементы ТАУ.

Теория:

Пропорционально-дифференциальный регулятор. ПИД-регулятор.

Практика:

Стабилизация скоростного робота на линии. Движение по линии с двумя датчиками. Кубический регулятор. Преодоление резких поворотов. Плавающие коэффициенты. Гонки по линии. Периодическая синхронизация двигателей. ПИД-регулятор. Текущий контроль. Тестовое задание, конструирование, программирование.

5. Роботы-андроиды.

Теория:

Редактор движений. Удаленное управление по bluetooth. Взаимодействие роботов.

Практика:

Шлагбаум. Мини-манипулятор. Трехпальцевый манипулятор. Роботы-пауки. Роботы-андроиды. Редактор движений. Удаленное управление по bluetooth. Взаимодействие роботов. Текущий контроль. Тестовое задание, конструирование, программирование.

6. Решение инженерных задач.

Теория:

Сбор и анализ данных. Обмен данными с компьютером. Простейшие научные эксперименты и исследования.

Практика:

Стабилизация перевернутого маятника на тележке. Исследование динамики робота-сигвея. Постановка робота-автомобиля в гараж. Оптимальная парковка робота-автомобиля. Текущий контроль. Тестовое задание, конструирование, программирование.

7. Знакомство с языком Си.

Теория:

Структура программы. Команды управления движением.

Практика:

Работа с датчиками. Ветвления и циклы. Переменные. Подпрограммы. Массивы данных. Текущий контроль. Тестовое задание, программирование.

8. Сетевое взаимодействие роботов.

Теория:

Устойчивая передача данных. Распределенные системы. Коллективное взаимодействие. Устойчивая передача данных по каналу Bluetooth. Распределенные системы. Коллективное поведение.

Практика:

Устойчивая передача данных. Распределенные системы. Коллективное взаимодействие. Устойчивая передача данных по каналу Bluetooth. Распределенные системы. Коллективное поведение. Текущий контроль. Тестовое задание, программирование.

9. Основы технического зрения.

Теория:

Использование бортовой и беспроводной веб-камеры. Поиск объектов. Слежение за объектом. Следование по линии.

Практика:

Использование бортовой и беспроводной веб-камеры. Поиск объектов. Слежение за объектом. Следование по линии. Передача изображения. Управление с компьютера. Текущий контроль. Тестовое задание, конструирование, программирование.

10. Состязания роботов

Практика:

Движение по линии. Интеллектуальное сумо. Инверсная линия. Футбол роботов. Гонка шагающих роботов. Текущий контроль. Соревнования.

11. Творческие проекты

Теория:

Планирование разработки творческих проектов на свободную тематику. Одиночные и групповые проекты.

Практика:

Разработка творческих проектов на свободную тематику. Одиночные и групповые проекты. Текущий контроль. Защита проекта.

12.Контроль (аттестация) знаний.

Промежуточный контроль (аттестация) знаний по пройденному материалу за первое полугодие. Тестовое задание, конструирование, программирование.

Итоговый контроль (аттестация) знаний. Тестовое задание, конструирование, программирование

Планируемые результаты 3 года обучения:

Личностные:

- сформированное чувство личной ответственности за достижение командного результата;
- умение самостоятельно и творчески реализовывать собственные замыслы;
- сформированные качества: настойчивость, целеустремленность в умении решать поставленные задачи.

Метапредметные:

- умение планировать собственную проектную деятельность, оценивать свои результаты;
- умение понимать и анализировать причины успеха-неуспеха учебной деятельности и способность конструктивно действовать даже в ситуации неуспеха.

Предметные:

- использование учащимися современных разработок по робототехнике для самостоятельной творческой деятельности;
- умение решать кибернетические задачи, результатом каждой из которых будет работающий механизм или робот с автономным управлением;
- владение навыками проектирования и программирования собственных моделей роботов с применением творческого подхода.

Оценочные и методические материалы.

Оценочные материалы.

Для отслеживания результативности образовательной деятельности по программе «Робототехника» проводятся:

Входной, текущий, промежуточный, итоговый контроль.

1 год обучения

Входной контроль 1 год обучения – выявление уровня развития личностных качеств.

Сроки проведения: 01 сентября - 10 сентября.

Формы контроля:

Педагогическое наблюдение.

Критерии:

Коммуникативность, ответственность, умение работать в паре, целеустремлённость, внимательность, аккуратность.

Параметры:

Оценка параметров

Уровень по сумме баллов

Начальный уровень 1 баллов

Начальный уровень 1- 4 баллов

Средний уровень 2 балла

Средний уровень 5-8 баллов

Высокий уровень 3 балла

Высокий уровень 9-12 баллов

Формы фиксации: информационная карта «Определение уровня развития личностных качеств учащихся».

Текущий контроль – оценка уровня и качества освоения разделов программы и личностных качеств учащихся; осуществляется на занятиях в течении всего учебного года.

Сроки проведения: в течении учебного года по пройденным темам программы.

Формы контроля:

- педагогическое наблюдение;
- тестовые задания;
- выполнение практических заданий.

Критерии: знания и умения по программе.

Параметры:

Теоретическая часть:

Оценка параметров

Уровень по сумме баллов

Начальный уровень 0 баллов

Начальный уровень 1- 2 баллов

Средний уровень 0,5 балла

Средний уровень 3-4 баллов

Высокий уровень 1 балл

Высокий уровень 5 баллов

Практическая часть:

Оценка параметров

Уровень по сумме баллов

Начальный уровень 0 баллов

Начальный уровень 1- 4 баллов

Средний уровень 1 балл

Средний уровень 5-8 баллов

Высокий уровень 2 балла

Высокий уровень 9-12 баллов

Формы фиксации:

Бланки тестовых и практических заданий. Информационная карта технического проекта.

Промежуточный контроль предусмотрен 2 раза в год (декабрь, май) с целью выявления уровня освоения программы учащимися и корректировки процесса обучения.

Промежуточный контроль первого года обучения (1 полугодие).

Сроки проведения: 25 декабря-30 декабря.

Формы контроля:

- выполнение тестовых заданий;

- выполнение практических заданий;
- педагогическое наблюдение;
- анализ участия в соревнованиях.

Критерии:

Личностные:

- уровень сформированного уважительного отношения к товарищам;
- и уровень сформированного ответственного отношения к учению;

Метапредметные:

- умение принимать и сохранять учебную задачу;
- умение адекватно воспринимать оценку педагога.

Предметные:

- уровень знаний принципов работы простейших механизмов, устройства робота как кибернетической системы;
- уровень умения самостоятельно решать задачи по механике;
- умение содержать своё рабочее место и конструктор в порядке

Параметры:

Теоретическая часть:

Оценка параметров

Начальный уровень 0 баллов
Средний уровень 0,5 балла
Высокий уровень 1 балл

Уровень по сумме баллов

Начальный уровень 1- 4 баллов
Средний уровень 5-8 баллов
Высокий уровень 9-12 баллов

Практическая часть:

Оценка параметров

Начальный уровень 0 баллов
Средний уровень 1 балл
Высокий уровень 2 балла

Уровень по сумме баллов

Начальный уровень 1- 4 баллов
Средний уровень 5-8 баллов
Высокий уровень 9-12 баллов

Формы фиксации:

Бланки тестовых заданий.

Бланки тестовых заданий.

Информационная карта «Определение уровня развития метапредметных результатов».

Информационная карта «Определение уровня развития личностных качеств учащихся», используя следующую шкалу:

Информационная карта «Определение уровня предметных результатов».

Диагностическая карта «Освоение учащимися дополнительной общеобразовательной программы за I полугодие»

Результаты участия в различных соревнованиях заносятся в «Таблицу учета творческих достижений». Участие, призовые места, победа отмечаются в таблице баллами (от 1-7) в зависимости от уровня состязаний.

- районный уровень – от 1 до 3 баллов;
- городской уровень – от 2 до 4 баллов;
- всероссийский уровень – от 3 до 5 баллов;
- международный уровень – от 5 до 7 баллов;

Педагог подсчитывает баллы каждого учащегося, затем по общей сумме баллов выводит рейтинг творческой активности каждого ребенка.

Промежуточный контроль (аттестация) первого года обучения (2 полугодие).

Сроки проведения: 20 мая-25 мая.

Формы контроля:

- выполнение тестовых заданий;
- выполнение практических заданий;
- педагогическое наблюдение;

- анализ участия в соревнованиях.

Критерии:

Личностные:

- уровень сформированного уважительного и доброжелательного отношения к товарищам;
- уровень сформированного ответственного отношения к учению;
- Формирование коммуникативной компетенции в общении и сотрудничестве со сверстниками и педагогами.

Метапредметные:

- умение принимать и сохранять учебную задачу;
- умение оценивать получающийся творческий продукт и соотносить его с изначальным замыслом;
- умение адекватно воспринимать оценку педагога.

Предметные:

- умение решать задачи с использованием одного регулятора;
- умение собирать базовые модели роботов и усовершенствовать их для выполнения конкретного задания;
- умение программировать в графической среде;

Параметры:

Теоретическая часть:

Оценка параметров

Начальный уровень 0 баллов

Средний уровень 0,5 балла

Высокий уровень 1 балл

Уровень по сумме баллов

Начальный уровень 1- 4 баллов

Средний уровень 5-8 баллов

Высокий уровень 9-12 баллов

Практическая часть:

Оценка параметров

Начальный уровень 0 баллов

Средний уровень 1 балл

Высокий уровень 2 балла

Уровень по сумме баллов

Начальный уровень 1- 4 баллов

Средний уровень 5-8 баллов

Высокий уровень 9-12 баллов

Формы фиксации:

Бланки тестовых заданий.

Информационная карта «Определение уровня развития метапредметных результатов».

Информационная карта «Определение уровня развития личностных качеств учащихся», используя следующую шкалу:

Информационная карта «Определение уровня предметных результатов».

Диагностическая карта «Освоение учащимися дополнительной общеобразовательной программы за I полугодие»

Результаты участия в различных соревнованиях заносятся в «Таблицу учета творческих достижений». Участие, призовые места, победа отмечаются в таблице баллами (от 1-7) в зависимости от уровня состязаний.

- районный уровень – от 1 до 3 баллов;
- городской уровень – от 2 до 4 баллов;
- всероссийский уровень – от 3 до 5 баллов;
- международный уровень – от 5 до 7 баллов;

Педагог подсчитывает баллы каждого учащегося, затем по общей сумме баллов выводит рейтинг творческой активности каждого ребенка.

В конце учебного года, проводится анкетирование родителей и учащихся

- Анкета для родителей «Отношение родителей к качеству образовательных услуг и степень удовлетворенности образовательным процессом»
- Анкета для учащихся «Изучение интереса к занятиям у учащихся объединения».

2 год обучения

Входной контроль 2 год обучения – выявление уровня знаний и умений учащихся по программе при поступлении в объединение. Данный контроль проводится в начале учебного года, в сентябре.

Сроки проведения: 01 сентября – 7 сентября.

Формы контроля:

- тестовые задания;
- практические задания;
- педагогическое наблюдение.

Критерии:

Знание основ робототехники, различных видов передач, умение решать простые математические задачи и уравнения, сокращать дробные числа.

Параметры:

Теоретическая часть:

Оценка параметров

Начальный уровень 0 баллов

Средний уровень 0,5 балла

Высокий уровень 1 балл

Практическая часть:

Оценка параметров

Начальный уровень 0 баллов

Средний уровень 1 балл

Высокий уровень 2 балла

Формы фиксации:

Бланки тестовых заданий.

Уровень по сумме баллов

Начальный уровень 1- 4 баллов

Средний уровень 5-8 баллов

Высокий уровень 9-12 баллов

Уровень по сумме баллов

Начальный уровень 1- 4 баллов

Средний уровень 5-8 баллов

Высокий уровень 9-12 баллов

Текущий контроль – оценка уровня и качества освоения разделов программы и личностных качеств учащихся; осуществляется на занятиях в течении всего учебного года.

Сроки проведения: в течении учебного года по пройденным темам программы.

Формы контроля:

- педагогическое наблюдение;
- тестовые задания;
- выполнение практических заданий.

Критерии: знания и умения по программе.

Параметры:

Теоретическая часть:

Оценка параметров

Начальный уровень 0 баллов

Средний уровень 0,5 балла

Высокий уровень 1 балл

Практическая часть:

Оценка параметров

Начальный уровень 0 баллов

Средний уровень 1 балл

Высокий уровень 2 балла

Формы фиксации:

Бланки тестовых и практических заданий. Информационная карта технического проекта.

Промежуточный контроль предусмотрен 2 раза в год (декабрь, май) с целью выявления уровня освоения программы учащимися и корректировки процесса обучения.

Промежуточный контроль второго года обучения (1 полугодие).

Сроки проведения: 25 декабря-30 декабря.

Формы контроля:

- выполнение тестовых заданий;
- выполнение практических заданий;
- педагогическое наблюдение;
- анализ участия в соревнованиях.

Критерии:

Личностные:

- способность продуктивно работать в паре в процессе творческой деятельности;
- сформированное желание участвовать в соревновательной деятельности.

Метапредметные:

- умение самостоятельно планировать решение определенной технической задачи;
- умение соотносить свои действия с планируемыми результатами.

Предметные:

- знание основных приемов конструирования роботов;
- умение создавать действующие модели роботов по разработанной схеме.

Параметры:

Теоретическая часть:

Оценка параметров

Начальный уровень 0 баллов
Средний уровень 0,5 балла
Высокий уровень 1 балл

Уровень по сумме баллов

Начальный уровень 1- 4 баллов
Средний уровень 5-8 баллов
Высокий уровень 9-12 баллов

Практическая часть:

Оценка параметров

Начальный уровень 0 баллов
Средний уровень 1 балл
Высокий уровень 2 балла

Уровень по сумме баллов

Начальный уровень 1- 4 баллов
Средний уровень 5-8 баллов
Высокий уровень 9-12 баллов

Формы фиксации:

Бланки тестовых заданий.

Информационная карта «Определение уровня развития метапредметных результатов».

Информационная карта «Определение уровня развития личностных качеств учащихся»,
используя следующую шкалу:

Информационная карта «Определение уровня предметных результатов».

Диагностическая карта «Освоение учащимися дополнительной общеобразовательной программы за I полугодие»

Результаты участия в различных соревнованиях заносятся в «Таблицу учета творческих достижений». Участие, призовые места, победа отмечаются в таблице баллами (от 1-7) в зависимости от уровня состязаний.

- районный уровень – от 1 до 3 баллов;
- городской уровень – от 2 до 4 баллов;
- всероссийский уровень – от 3 до 5 баллов;
- международный уровень – от 5 до 7 баллов;

Педагог подсчитывает баллы каждого учащегося, затем по общей сумме баллов выводит рейтинг творческой активности каждого ребенка.

Промежуточный контроль (аттестация) второго года обучения (2 полугодие).

Сроки проведения: 20 мая-25 мая.

Формы контроля:

- выполнение тестовых заданий;
- выполнение практических заданий;

- педагогическое наблюдение;
- анализ участия в соревнованиях.

Критерии:

Личностные:

- способность к общению и сотрудничеству со сверстниками в процессе творческой деятельности;
- сформированное желание участвовать в соревновательной деятельности, достигать результатов.

Метапредметные:

- владение умениями самостоятельно планировать пути достижения целей;
- умение анализировать проделанную работу.

Предметные:

- умение создавать действующие модели роботов по собственному проекту.
- умение презентовать собственную модель робота.

Параметры:

Теоретическая часть:

Оценка параметров

Начальный уровень 0 баллов
Средний уровень 0,5 балла
Высокий уровень 1 балл

Уровень по сумме баллов

Начальный уровень 1- 4 баллов
Средний уровень 5-8 баллов
Высокий уровень 9-12 баллов

Практическая часть:

Оценка параметров

Начальный уровень 0 баллов
Средний уровень 1 балл
Высокий уровень 2 балла

Уровень по сумме баллов

Начальный уровень 1- 4 баллов
Средний уровень 5-8 баллов
Высокий уровень 9-12 баллов

Формы фиксации:

Бланки тестовых заданий.

Информационная карта «Определение уровня развития метапредметных результатов».

Информационная карта «Определение уровня развития личностных качеств учащихся», используя следующую шкалу:

Информационная карта «Определение уровня предметных результатов».

Диагностическая карта «Освоение учащимися дополнительной общеобразовательной программы за I полугодие»

Результаты участия в различных соревнованиях заносятся в «Таблицу учета творческих достижений». Участие, призовые места, победа отмечаются в таблице баллами (от 1-7) в зависимости от уровня состязаний.

- районный уровень – от 1 до 3 баллов;
- городской уровень – от 2 до 4 баллов;
- всероссийский уровень – от 3 до 5 баллов;
- международный уровень – от 5 до 7 баллов;

Педагог подсчитывает баллы каждого учащегося, затем по общей сумме баллов выводит рейтинг творческой активности каждого ребенка.

В конце учебного года, проводится анкетирование родителей и учащихся

- Анкета для родителей «Отношение родителей к качеству образовательных услуг и степень удовлетворенности образовательным процессом»
- Анкета для учащихся «Изучение интереса к занятиям у учащихся объединения».

3 год обучения

Текущий контроль – оценка уровня и качества освоения разделов программы и личностных качеств учащихся; осуществляется на занятиях в течении всего учебного года.

Сроки проведения: в течении учебного года по пройденным темам программы.

Формы контроля:

- педагогическое наблюдение;
- тестовые задания;
- выполнение практических заданий.

Критерии: знания и умения по программе.

Параметры:

Теоретическая часть:

Оценка параметров

Начальный уровень 0 баллов
Средний уровень 0,5 балла
Высокий уровень 1 балл

Уровень по сумме баллов

Начальный уровень 1- 2 баллов
Средний уровень 3-4 баллов
Высокий уровень 5 баллов

Практическая часть:

Оценка параметров

Начальный уровень 0 баллов
Средний уровень 1 балл
Высокий уровень 2 балла

Уровень по сумме баллов

Начальный уровень 1- 4 баллов
Средний уровень 5-8 баллов
Высокий уровень 9-12 баллов

Формы фиксации:

Бланки тестовых и практических заданий. Информационная карта технического проекта.

Промежуточный контроль предусмотрен 2 раза в год (декабрь, май) с целью выявления уровня освоения программы учащимися и корректировки процесса обучения.

Промежуточный контроль третьего года обучения (1 полугодие).

Сроки проведения: 25 декабря-30 декабря.

Формы контроля:

- выполнение тестовых заданий;
- выполнение практических заданий;
- педагогическое наблюдение;
- анализ участия в соревнованиях.

Критерии:

Личностные:

- стремление реализовывать собственные замыслы;
- уровень ответственности, настойчивости, целеустремленности.

Метапредметные:

- умение оценивать свои результаты;
- умение понимать и анализировать причины успеха-неуспеха.

Предметные:

- умение решать кибернетические задачи;
- умение самостоятельно создавать работающий механизм или работа с автономным управлением.

Параметры:

Теоретическая часть:

Оценка параметров

Начальный уровень 0 баллов
Средний уровень 0,5 балла
Высокий уровень 1 балл

Уровень по сумме баллов

Начальный уровень 1- 4 баллов
Средний уровень 5-8 баллов
Высокий уровень 9-12 баллов

Практическая часть:

Оценка параметров

Начальный уровень 0 баллов
Средний уровень 1 балл
Высокий уровень 2 балла

Уровень по сумме баллов

Начальный уровень 1- 4 баллов
Средний уровень 5-8 баллов
Высокий уровень 9-12 баллов

Формы фиксации:

Информационная карта «Определение уровня развития метапредметных результатов».

Информационная карта «Определение уровня развития личностных качеств учащихся», используя следующую шкалу:

Информационная карта «Определение уровня предметных результатов».

Диагностическая карта «Освоение учащимися дополнительной общеобразовательной программы за I полугодие»

Результаты участия в различных соревнованиях заносятся в «Таблицу учета творческих достижений». Участие, призовые места, победа отмечаются в таблице баллами (от 1-7) в зависимости от уровня состязаний.

- районный уровень – от 1 до 3 баллов;
- городской уровень – от 2 до 4 баллов;
- всероссийский уровень – от 3 до 5 баллов;
- международный уровень – от 5 до 7 баллов;

Педагог подсчитывает баллы каждого учащегося, затем по общей сумме баллов выводит рейтинг творческой активности каждого ребенка.

Промежуточный контроль (аттестация) третьего года обучения (2 полугодие).

Сроки проведения: 20 мая-25 мая.

Формы контроля:

- выполнение тестовых заданий;
- выполнение практических заданий;
- педагогическое наблюдение;
- анализ участия в соревнованиях.

Критерии:

Личностные:

- сформированное чувство личной ответственности за достижение командного результата;
- желание самостоятельно и творчески реализовывать собственные замыслы;
- сформированные качества настойчивости и целеустремленности.

Метапредметные:

- умение планировать собственную проектную деятельность, оценивать свои результаты;
- умение решать поставленные задачи;
- способность конструктивно действовать даже в ситуации неуспеха.

Предметные:

- умение использовать учащимися современных разработок по робототехнике;
- уровень самостоятельной творческой деятельности;
- владение навыками проектирования и программирования собственных моделей роботов с применением творческого подхода.

Формы фиксации:

Информационная карта «Определение уровня развития метапредметных результатов».

Информационная карта «Определение уровня развития личностных качеств учащихся», используя следующую шкалу:

Информационная карта «Определение уровня предметных результатов».

Диагностическая карта «Освоение учащимися дополнительной общеобразовательной программы за I полугодие»

Результаты участия в различных соревнованиях заносятся в «Таблицу учета творческих достижений». Участие, призовые места, победа отмечаются в таблице баллами (от 1-7) в зависимости от уровня состязаний.

- районный уровень – от 1 до 3 баллов;
- городской уровень – от 2 до 4 баллов;
- всероссийский уровень – от 3 до 5 баллов;
- международный уровень – от 5 до 7 баллов;

Педагог подсчитывает баллы каждого учащегося, затем по общей сумме баллов выводит рейтинг творческой активности каждого ребенка.

В конце учебного года, проводится анкетирование родителей и учащихся

- Анкета для родителей «Отношение родителей к качеству образовательных услуг и степень удовлетворенности образовательным процессом»
- Анкета для учащихся «Изучение интереса к занятиям у учащихся объединения»

Итоговый контроль (аттестация) проводится в конце обучения по программе.

Сроки проведения: 20 мая-25 мая.

Формы контроля:

- педагогическое наблюдение;
- выполнение тестовых заданий;
- выполнение практических заданий;
- анализ участия каждого учащегося в соревнованиях.

Критерии:

Личностные результаты:

- уровень выполнения самостоятельной творческой работы;
- любознательность при выполнении работы;
- настойчивость, целеустремленность;
- умение решать поставленные задачи;
- умение работать в команде на общий результат.
- творческая активность

Метапредметные результаты:

- умение ставить цель;
- умение планировать достижение цели;
- умение оценивать получающийся творческий продукт и соотносить его с ожидаемым результатом,
- умение корректировать свою работу;
- умение строить логические рассуждения в форме связи простых суждений об объекте;
- умение аргументировать свою точку;
- умение производить сотрудничество с педагогом и сверстниками.

Предметные результаты

- знание конструктивных особенностей различных моделей и механизмов;
- знание специфики различных компьютерных сред программирования;
- умение самостоятельно конструировать различные модели роботов, и создавать для них программы;
- умение использовать и корректировать созданные программы;
- умение применять полученные знания в практической деятельности;
- владение навыками работы с роботами;
- владение навыками работы в средах программирования Mindstorms EV3, RobotC.

Параметры:

Теоретическая часть:

Оценка параметров

Начальный уровень 0 баллов

Средний уровень 0,5 балла

Высокий уровень 1 балл

Практическая часть:

Оценка параметров

Начальный уровень 0 баллов

Средний уровень 1 балл

Высокий уровень 2 балла

Формы фиксации:

Бланки тестовых заданий, информационная карта «Определение уровня развития метапредметных и предметных результатов».

Итоги диагностики педагог заносит в информационную таблицу «Определение уровня развития личностных качеств учащихся», используя следующую шкалу:

Оценка параметров

Начальный уровень 1 баллов

Средний уровень 2 балла

Высокий уровень 3 балл

Уровень по сумме баллов

Начальный уровень 1- 4 баллов

Средний уровень 5-8 баллов

Высокий уровень 9-12 баллов

Уровень по сумме баллов

Начальный уровень 1- 4 баллов

Средний уровень 5-8 баллов

Высокий уровень 9-12 баллов

Уровень по сумме баллов

Начальный уровень 1- 4 баллов

Средний уровень 5-8 баллов

Высокий уровень 9-12 баллов

Методические обеспечение.

В процессе реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Робототехника» применяются следующие технологии:

Технология личностно-ориентированного обучения - максимальное развитие индивидуальных познавательных способностей учащегося на основе использования, имеющегося у него опыта жизнедеятельности.

Групповые технологии - предполагают организацию совместных действий, коммуникацию, общение, взаимопонимание, взаимопомощь, взаимокоррекцию, выявление вклада в общее дело каждого учащегося.

Технология коллективной творческой деятельности – выявление и развитие творческие способности учащихся и приобщение их к многообразной творческой деятельности с выходом на конкретный продукт: готовый робот, проект.

Технология исследовательского (проблемного) обучения - создание педагогом проблемных ситуаций, которые способствуют активной деятельности учащихся по их разрешению, в результате чего происходит овладение знаниями, умениями и навыками; образовательный процесс строится как поиск новых познавательных ориентиров.

Информационные коммуникативные технологии позволяют организовать учебную деятельность учащихся более содержательной; сделать учебный процесс более привлекательным и современным, повысить качество обучения, желания учиться.

Проектная деятельность- «от идеи до конечного результата». Проектная деятельность способствует самостоятельному решению поставленных задач исследования; умению работать с информацией (вести поиск источников, анализ и обработку информации), формированию навыков исследовательской работы, передачи и презентации полученных знаний и опыта, навыков работы и делового общения в группе. В работе над проектом формируются личностные качества учащихся, которые развиваются лишь в деятельности и не могут быть усвоены вербально (в групповых проектах, когда «работает» небольшой коллектив и в процессе его совместной деятельности появляется совместный продукт, отсюда развивается умение работать в коллективе, брать ответственность за выбор, решение, разделять ответственность, анализировать результаты деятельности, способность ощущать себя членом команды — подчинять свой темперамент, характер, время интересам общего дела);

Исследовательская деятельность весьма значима как на этапе обучения по программе, так и в дальнейшей жизни. Ведь подобные навыки учат самостоятельно познавать, изучать, исследовать, а значит развиваться.

Технология сотрудничества основана на содружестве участников педагогического процесса, учитывает их интересы. Учащиеся учатся вместе работать, учиться, творить, всегда быть готовыми прийти друг другу на помощь. Главная идея обучения в сотрудничестве – учиться вместе, а не просто что-то выполнять вместе.

Используемые образовательные технологии связывают три компонента процесса обучения: Учащийся - Педагог – Изучаемый предмет.

В образовательной программе «Робототехника» используются методы обучения, которые обеспечивают продуктивное научно-техническое образование.

Методы организации и проведения занятий:

- словесные методы (рассказ, беседа, инструктаж, чтение справочной литературы);
- наглядные методы (демонстрации мультимедийных презентаций, фотографии);
- практические методы (упражнения, задачи);
- иллюстративно- объяснительные методы;
- программированные - набор операций, которые необходимо выполнить в ходе выполнения практических работ;
- репродуктивные методы;

- частично-поисковые
- исследовательские
- синтез и анализ, сравнение, обобщение

Методы стимулирования и мотивации деятельности:

- убеждение, упражнение, поощрение;
- создание ситуации успеха;
- выполнение творческих заданий;
- «мозговая атака»;
- самооценка деятельности и коррекция;
- рефлексия.

Для достижения поставленных педагогических целей используются соревнования и состязания роботов. Эти методы не только интересны учащимся, но и стимулируют их к дальнейшей работе и саморазвитию.

Методическое обеспечение 1 года обучения.

№	Раздел программы	Форма занятий. Педагогические технологии.	Дидактическое и техническое оснащение	Методы и приемы	Средства обучения
1	Введение: информатика, робототехника. Инструктаж по ТБ	Фронтальная, беседа, работа в парах, ИКТ, здоровьесберегающие технологии.	<ul style="list-style-type: none"> • Демонстрационный: Модели роботов из коллекции объединения. Авторская презентация: «21 век-век высоких технологий». • Дидактический: Карта - перечень деталей набора «Lego «Mindstorms» EV3». • ТСО: мультимедийное оборудование, персональные компьютеры, конструкторы Lego «Mindstorms» EV3, Lego Physics для демонстрации. 	<ul style="list-style-type: none"> • Словесные: беседа. • Наглядные: демонстрация моделей роботов, просмотр презентации. • Практические: создание модели «мифического животного». • Контрольно-диагностические: наблюдение. 	Конспект занятия «Введение в робототехнику», учебная литература.
2	Основы конструирования	Фронтальная, беседа, работа в парах, ИКТ, технология личностно-ориентированного обучения, технология сотрудничества, здоровьесберегающие технологии.	<ul style="list-style-type: none"> • Демонстрационный: Модели конструкций. Авторская презентация: «Основы конструирования». • Дидактический: Схемы сборки конструкций, чертежи конструкций, методическая разработка «Полезные конструкции», рабочие листы. ТСО: мультимедийное оборудование, конструкторы Lego «Mindstorms» EV3, Lego Physics. 	<ul style="list-style-type: none"> • Словесные: Беседа, объяснение. • Наглядные: демонстрация моделей конструкций, показ педагогом, работа по образцу, просмотр презентации. • Практические: создание основных моделей конструкций. • Контрольно-диагностические: Тестовое задание, 	Конспект занятий, учебная литература, методические разработки, учебное пособие Lego Physics.

				<p>выполнение практических заданий.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Методы стимулирования и мотивации учебно-познавательной деятельности: технические загадки, технические задачи. • Репродуктивный. 	
3	Моторные механизмы	Фронтальная, беседа, работа в парах, ИКТ, технология личностно-ориентированного обучения, технология сотрудничества, здоровьесберегающие технологии.	<ul style="list-style-type: none"> • Демонстрационный: Модели конструкций моторов, плакаты конструкций моторов, авторская презентация: «Сила двигателей». • Дидактический: Схемы конструкций различных моторов, чертежи конструкций моторов, методическая разработка «Современные двигатели», рабочие листы. • ТСО: мультимедийное оборудование, конструкторы Lego «Mindstorms» EV3. 	<ul style="list-style-type: none"> • Словесные: Беседа, объяснение. • Наглядные: демонстрация моделей моторов, показ педагогом работы моторов, работа по образцу, просмотр презентации. • Практические: создание движущихся конструкций. • Методы стимулирования и мотивации учебно-познавательной деятельности: технические загадки, технические задачи. • Контрольно-диагностические: Тестовое задание, выполнение практических заданий. 	Конспект занятий, учебная литература, методические разработки.

				<ul style="list-style-type: none"> • Репродуктивный. • Исследовательский Самостоятельное исследование работы различных моторов. 	
4	Трехмерное моделирование	Фронтальная, беседа, работа в парах, ИКТ, технология личностно-ориентированного обучения, технология сотрудничества, здоровьесберегающие технологии.	<ul style="list-style-type: none"> • Демонстрационный: 3D - модели простых конструкций, авторская презентация: «3D - моделирование». • Дидактический: Схемы конструкций простых конструкций, чертежи простых конструкций, методическая разработка «3D – моделирование простых конструкций», рабочие листы. • ТСО: мультимедийное оборудование, персональные компьютеры, программное обеспечение Digital Designer, Microsoft Power Point. 	<ul style="list-style-type: none"> • Словесные: Беседа, объяснение. • Наглядные: демонстрация 3D - моделей, показ педагогом составления 3D - моделей, работа по образцу, просмотр презентации. • Практические: Создание 3D - моделей конструкций. • Контрольно-диагностические: Тестовое задание, выполнение практических заданий. • Методы стимулирования и мотивации учебно-познавательной деятельности: технические загадки, технические задачи. • Репродуктивный. • Проектный: Презентация проектов собственных 3D – моделей. 	Конспект занятий, учебная литература, методические разработки.
5	Введение в	Фронтальная,	<ul style="list-style-type: none"> • Демонстрационный: 	<ul style="list-style-type: none"> • Словесные: 	Конспект

	робототехнику	беседа, работа в парах, ИКТ, технология личностно-ориентированного обучения, технология сотрудничества, здоровьесберегающие технологии, технология проблемного обучения.	<p>Авторские презентации: «Что такое робот?», «Виды роботов», «Основы робототехники», «Основные части робота», «Датчики».</p> <ul style="list-style-type: none"> • Дидактический: Схемы конструкций различных роботов, чертежи конструкций роботов, методическая разработка «Основы робототехники», рабочие листы. • ТСО: мультимедийное оборудование, персональные компьютеры, конструктор Lego «Mindstorms “EV3 программное обеспечение Lego «Mindstorms “EV3, дополнительные датчики NXT, поля для испытаний. 	<p>Беседа, объяснение.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Наглядные: демонстрация моделей различных видов роботов, показ педагогом составления моделей роботов, работа по образцу, просмотр презентации. • Практические: Создание моделей роботов по инструкции. • Контрольно-диагностические: Тестовое задание, выполнение практических заданий. • Методы стимулирования и мотивации учебно-познавательной деятельности: технические загадки, технические задачи. • Репродуктивный. 	занятий, учебная литература, методические разработки
6	Основы управления роботом	Фронтальная, беседа, работа в парах, ИКТ, технология личностно-ориентированного обучения, технология сотрудничества, здоровьесберегающ	<ul style="list-style-type: none"> • Демонстрационный: Авторские презентации: «Движение роботов», «Космическая эра», «Робототехника в космосе», «Движение вперед», «Точные повороты», «Поиск объектов», «Компания SpaseX», «Различение цветов», «Запоминание пройденного пути», «Датчики». 	<ul style="list-style-type: none"> • Словесные: Беседа, объяснение. • Наглядные: демонстрация модели робота -тележки, показ педагогом составления моделей роботов, работа по образцу, просмотр 	Конспект занятий, учебная литература, методическая разработка, учебное пособие «Lego Космос»

		ие технологии.	<ul style="list-style-type: none"> • Дидактический: Модель солнечной системы, чертежи конструкций космических кораблей, методическая разработка «Применение робототехники в космосе», рабочие листы, электронные задания, Методическая разработка «Покорение космоса». • ТСО: мультимедийное оборудование, персональные компьютеры, конструктор Lego «Mindstorms “EV3 программное обеспечение Lego «Mindstorms “EV3, дополнительные датчики NXT, поля для испытаний, наборы «Космические задания», поля «Космические задания». 	<p>презентации, видеофильмов.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Практические: Выполнение самостоятельных практических заданий. • Методы стимулирования и мотивации учебно-познавательной деятельности: технические загадки, технические задачи. • Контрольно-диагностические: Тестовое задание, выполнение практических заданий. • Исследовательский : Самостоятельное исследование работы роботов, моторов и датчиков. 	
7	Удаленное управление	Фронтальная, беседа, работа в парах, ИКТ, технология личностно-ориентированного обучения, технология сотрудничества, здоровьесберегающие технологии,	<ul style="list-style-type: none"> • Демонстрационный: Авторские презентации: «связь Bluetooth», «Пульт управления», «Управление с помощью смартфона», «Точное управление», «Взаимодействие роботов». • Дидактический: Схема удаленного управления роботом. рабочие листы. 	<ul style="list-style-type: none"> • Словесные: Беседа, объяснение. • Наглядные: составление схем дистанционного управления, работа по образцу, просмотр презентации. • Практические: Выполнение 	Конспект занятий, учебная литература.

		технология проблемного обучения.	<ul style="list-style-type: none"> • ТСО: мультимедийное оборудование, персональные компьютеры, конструктор Lego «Mindstorms “EV3 программное обеспечение Lego «Mindstorms “EV3. 	самостоятельных практических заданий. <ul style="list-style-type: none"> • Методы стимулирования и мотивации учебно-познавательной деятельности: технические загадки, технические задачи. • Контрольно-диагностические: Тестовое задание, выполнение практических заданий. 	
8	Игры роботов	Фронтальная, беседа, тренировка, работа в парах, ИКТ, технология личностно-ориентированного обучения, здоровьесберегающие технологии, технология проблемного обучения.	<ul style="list-style-type: none"> • Демонстрационный: Модели спортивных роботов, авторские презентации: «Виды состязаний роботов», «Робофутболл», «Роботеннис», • Дидактический: Схема удаленного управления роботом. Методическая разработка «Игры роботов», рабочие листы. • ТСО: мультимедийное оборудование, персональные компьютеры, конструктор Lego «Mindstorms “EV3 программное обеспечение Lego «Mindstorms EV3». Поля для состязаний, дополнительные датчики. 	<ul style="list-style-type: none"> • Словесные: Беседа, объяснение. • Наглядные: составление тактических схем соревнований роботов, работа по образцу, просмотр презентации, видеороликов. • Практические: Выполнение самостоятельных практических заданий. • Контрольно-диагностические: Тестовое задание, выполнение практических заданий. • Репродуктивный. 	Конспект занятий, учебная литература.

9	Состязания роботов	Фронтальная, беседа, тренировка, работа в парах, ИКТ, технология личностно-ориентированного обучения, тренировка, состязание, здоровьесберегающие технологии.	<ul style="list-style-type: none"> • Демонстрационный: Модели спортивных роботов. • Дидактический: • Регламенты состязаний роботов. • ТСО: мультимедийное оборудование, персональные компьютеры, конструктор Lego «Mindstorms “EV3 программное обеспечение Lego «Mindstorms EV3»». Поля для состязаний, дополнительные датчики, ресурсный набор. 	<ul style="list-style-type: none"> • Словесные: Беседа. • Практические: Участие в соревнованиях. • Контрольно-диагностические: Наблюдение, фиксация результатов учащихся. 	Конспект занятий, учебная литература, положение о соревнованиях.
10	Творческие проекты	Фронтальная, беседа, работа в парах, ИКТ, технология личностно-ориентированного обучения, индивидуальное задание, технология сотрудничества, здоровьесберегающие технологии, технология проблемного обучения.	<ul style="list-style-type: none"> • Демонстрационный: Проекты выпускников объединения. Авторская презентация: «Технический проект», «Целеполагание», «Как правильно составить проект», «Целеполагание». • Дидактический: Памятки оформления проекта, видеоролики на тему «Технические новинки». Методическая разработка «Проектная деятельность». • ТСО: мультимедийное оборудование, персональные компьютеры, конструктор Lego «Mindstorms “EV3 программное обеспечение Lego «Mindstorms EV3»». Поля для состязаний, дополнительные датчики, ресурсный набор, квадрокоптер. 	<ul style="list-style-type: none"> • Словесные: Беседа, объяснение. • Наглядные: Просмотр презентаций, видеороликов. • Практические: Выполнение самостоятельных практических заданий. • Контрольно-диагностические: Защита проекта • Проектная • Исследовательская 	Конспект занятий, учебная литература.

Методическое обеспечение 2 года обучения.

№	Раздел программы	Форма занятий. Педагогические технологии.	Дидактическое и техническое оснащение	Методы и приемы	Средства обучения
1.	Вводное занятие	Фронтальная, беседа, работа в парах, ИКТ, технология личностно-ориентированного обучения, здоровьесберегающие технологии.	<ul style="list-style-type: none"> • Демонстрационный: Модели роботов из коллекции объединения. Видеофильм: «Дело техники». Авторская презентация: «Основы конструирования и программирования». • Дидактический: Карта - перечень деталей набора. Плакаты с алгоритмами Р-регулятора и П-регулятор. • ТСО: мультимедийное оборудование, персональные компьютеры, конструкторы Lego «Mindstorms» EV3. 	<ul style="list-style-type: none"> • Словесные: беседа. • Наглядные: демонстрация моделей роботов, просмотр презентации. • Практические: создание моделей, работающих на Р-регуляторе и П-регуляторе. • Контрольно-диагностические: наблюдение. 	Конспект занятия «Повторение программы 1 года обучения». Учебная литература, положение о соревнованиях.
2.	Базовые регуляторы	Фронтальная, беседа, работа в парах, ИКТ, технология личностно-ориентированного обучения, технология сотрудничества, здоровьесберегающие технологии,	<ul style="list-style-type: none"> • Демонстрационный: Модели роботов, работающие на Р-регуляторе и П-регуляторе, ПД-регуляторе. Авторские презентации: «Р-регулятор», П-регулятор, «ПД-регулятор» «Движение по прямой», «Движение по линии», «Движение вдоль стены». • Дидактический: Карта – регуляторы работы моторов. 	<ul style="list-style-type: none"> • Словесные: объяснение • Наглядные: демонстрация моделей роботов, просмотр презентации. • Практические: создание моделей, работающих на Р-регуляторе и П-регуляторе ПД-регуляторе. • Методы стимулирования и мотивации учебно-познавательной 	Конспект занятий, учебная литература.

		технология проблемного обучения.	<p>Плакаты с алгоритмами работы Р-регулятора П-регулятор, ПД-регулятор.</p> <p>Методическая разработка «Регуляторы работы моторов», рабочие листы.</p> <ul style="list-style-type: none"> • ТСО: мультимедийное оборудование, персональные компьютеры, конструкторы Lego «Mindstorms» EV3. <p>Поля для испытаний.</p> <p>Дополнительные датчики NXT.</p>	<p>деятельности: технические загадки, технические задачи.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Контрольно-диагностические: Тестовое задание, выполнение практических заданий. • Репродуктивный. • Исследовательский 	
3.	Пневматика	<p>Фронтальная, беседа, работа в парах, ИКТ, технология личностно-ориентированного обучения, технология сотрудничества, здоровьесберегающие технологии, технология проблемного обучения.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Демонстрационный: Плакаты «Пневматические механизмы», «Устройство Пневматического механизма», «Принцип работы пневматики». Авторские презентации: «Пневматические механизмы», «Устройство Пневматического механизма», «Принцип работы пневматики», «Пневмо-весы», «Пневмо-штамповщик», «Пневмо-динозавр». • Дидактический: Карта – «содержание пневматического набора». Методическая разработка «Пневматика. Сила воздуха», Видеофильм «Пневматические механизмы» рабочие листы, электронные задания. • ТСО: 	<ul style="list-style-type: none"> • Словесные: объяснение • Наглядные: демонстрация моделей роботов, просмотр презентации. • Практические: Создание конструкций, работающих на основе пневматики. • Методы стимулирования и мотивации учебно-познавательной деятельности: технические загадки, технические задачи. • Контрольно-диагностические: Тестовое задание, выполнение практических заданий. • Репродуктивный. • Исследовательский 	<p>Конспект занятий, учебная литература, учебное пособие Lego «Пневматика»</p>

			<p>мультимедийное оборудование, персональные компьютеры, конструкторы Lego «Mindstorms» EV3. Lego Physics. Наборы «Пневматика».</p>		
4.	Трехмерное моделирование	<p>Фронтальная, беседа, работа в парах, ИКТ, технология личностно-ориентированного обучения, технология сотрудничества, здоровьесберегающие технологии.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Демонстрационный: 3D - модели роботов, авторская презентация: «3D – моделирование роботов». • Дидактический: Схемы конструкций различных роботов, чертежи конструкций роботов, методическая разработка «Современное 3D - моделирование», рабочие листы. • ТСО: мультимедийное оборудование, персональные компьютеры, программное обеспечение Digital Designer, Microsoft Power Point. 	<ul style="list-style-type: none"> • Словесные: Беседа, объяснение. • Наглядные: демонстрация 3D – моделей роботов, показ педагогом составления 3D – моделей роботов, работа по образцу, просмотр презентации. • Практические: Создание 3D - моделей конструкций. • Контрольно-диагностические: Тестовое задание, выполнение практических заданий. • Методы стимулирования и мотивации учебно-познавательной деятельности: технические загадки, технические задачи. • Репродуктивный. • Проектный: Презентация проектов собственных 3D – моделей. 	<p>Конспект занятий, учебная литература.</p>
5.	Программирование и робототехника	<p>Фронтальная, беседа, работа в парах, ИКТ,</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Демонстрационный: Авторские презентации: «Кибернетические 	<ul style="list-style-type: none"> • Словесные: Беседа, объяснение. 	<p>Конспект занятий, учебная</p>

		технология личностно-ориентированного обучения, технология сотрудничества, здоровьесберегающие технологии.	системы?», «Показания датчиков», «Нюансы работы датчиков», «Современные роботы», «Применение регуляторов». <ul style="list-style-type: none"> • Дидактический: Схемы конструкций различных роботов, чертежи конструкций роботов, методическая разработка «Применение регуляторов», рабочие листы. • ТСО: мультимедийное оборудование, персональные компьютеры, конструктор Lego «Mindstorms “EV3 программное обеспечение Lego «Mindstorms “EV3, дополнительные датчики NXT, ресурсный набор, поля для испытаний. 	<ul style="list-style-type: none"> • Наглядные: демонстрация моделей различных видов роботов, показ педагогом составления моделей роботов, работа по образцу, просмотр презентации. • Практические: Создание моделей роботов по инструкции и самостоятельно. • Методы стимулирования и мотивации учебно-познавательной деятельности: технические загадки, технические задачи. • Контрольно-диагностические: Тестовое задание, выполнение практических заданий. • Репродуктивный. 	литература.
6.	Элементы мехатроники	Фронтальная, беседа, работа в парах, ИКТ, технология личностно-ориентированного обучения, технология сотрудничества, здоровьесберегающие технологии.	<ul style="list-style-type: none"> • Демонстрационный: Авторские презентации: «Кибернетические системы», «Показания датчиков», «Нюансы работы датчиков», «Современные роботы», «Применение регуляторов». • Дидактический: Схемы конструкций различных роботов, чертежи конструкций роботов, методическая разработка «Применение регуляторов», рабочие листы. 	<ul style="list-style-type: none"> • Словесные: Беседа, объяснение. • Наглядные: демонстрация моделей различных видов роботов, показ педагогом схем конструкций различных роботов, работа по образцу, просмотр презентации. • Практические: Создание моделей роботов по инструкции и самостоятельно. 	Конспект занятий, учебная литература.

			<ul style="list-style-type: none"> • ТСО: мультимедийное оборудование, персональные компьютеры, конструктор Lego «Mindstorms “EV3 программное обеспечение Lego «Mindstorms “EV3, дополнительные датчики NXT, ресурсный набор, поля для испытаний. 	<ul style="list-style-type: none"> • Методы стимулирования и мотивации учебно-познавательной деятельности: технические загадки, технические задачи. • Контрольно-диагностические: Тестовое задание, выполнение практических заданий. • Репродуктивный. 	
7.	Решение инженерных задач	<p>Фронтальная, беседа, работа в парах, ИКТ, технология личностно-ориентированного обучения, технология сотрудничества, здоровьесберегающие технологии.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Демонстрационный: Авторские презентации: «Методы решения инженерных задач», «Виды инженерных задач», «Примеры инженерных задач». Авторский сборник инженерных задач. • Дидактический: сборник «Формулы», рабочие листы. • ТСО: мультимедийное оборудование, персональные компьютеры, конструктор Lego «Mindstorms “EV3 программное обеспечение Lego «Mindstorms “EV3, дополнительные датчики NXT, ресурсный набор, поля для испытаний. Компьютеры, конструктор Наборы «Lego Physics», наборы «Lego Пневматика» 	<ul style="list-style-type: none"> • Словесные: Беседа, объяснение. • Наглядные: демонстрация моделей различных видов роботов, показ педагогом схем конструкций различных роботов, работа по образцу, просмотр презентации. • Практические: Создание моделей роботов по инструкции и самостоятельно. • Методы стимулирования и мотивации учебно-познавательной деятельности. технические задачи. • Контрольно-диагностические: Тестовое задание, выполнение практических заданий. • Репродуктивный. • Исследовательский 	<p>Конспект занятий, учебная литература.</p>

8.	Альтернативные среды программирования	Фронтальная, беседа, работа в парах, ИКТ, технология личностно-ориентированного обучения, технология сотрудничества, здоровьесберегающие технологии.	<ul style="list-style-type: none"> • Демонстрационный: Авторские презентации: «Среда программирования RobotC», «Среда программирования Trik», «Перепрошивка роботов». • Дидактический: Методическая разработка «Создание программ в альтернативных средах программирования», схемы программирования, рабочие листы. • ТСО: мультимедийное оборудование, персональные компьютеры, конструктор Lego «Mindstorms “EV3 программное обеспечение Lego «Mindstorms “EV3, дополнительные датчики NXT, ресурсный набор, поля для испытаний. 	<ul style="list-style-type: none"> • Словесные: Беседа, объяснение. • Наглядные: демонстрация моделей различных видов роботов, показ педагогом схем конструкций различных роботов, работа по образцу, просмотр презентации. • Практические: Создание программ в альтернативных средах программирования. • Методы стимулирования и мотивации учебно-познавательной деятельности. технические задачи. • Контрольно-диагностические: Тестовое задание, выполнение практических заданий. • Репродуктивный. • Исследовательский 	Конспект занятий, учебная литература.
9.	Игры роботов	Фронтальная, беседа, тренировка, работа в парах, ИКТ, технология личностно-ориентированного обучения, здоровьесберега	<ul style="list-style-type: none"> • Демонстрационный: Модели спортивных роботов, авторские презентации: «Виды состязаний роботов», «Робофутболл», «Роботеннис»». • Дидактический: Схема удаленного управления роботом. Методическая разработка 	<ul style="list-style-type: none"> • Словесные: Беседа, объяснение. • Наглядные: составление тактических схем соревнований роботов, работа по образцу, просмотр презентации, видеороликов. 	Конспект занятий, учебная литература.

		ющие технологии, технология проблемного обучения.	«Игры роботов», рабочие листы. • ТСО: мультимедийное оборудование, персональные компьютеры, конструктор Lego «Mindstorms “EV3 программное обеспечение Lego «Mindstorms EV3». Поля для состязаний, дополнительные датчики.	<ul style="list-style-type: none"> • Практические: Выполнение самостоятельных практических заданий. • Контрольно-диагностические: Тестовое задание, выполнение практических заданий. • Репродуктивный. 	
10.	Состязания роботов	Фронтальная, беседа, тренировка, работа в парах, ИКТ, технология личностно-ориентированного обучения, тренировка, состязание, здоровьесберегающие технологии.	<ul style="list-style-type: none"> • Демонстрационный: Модели спортивных роботов. • Дидактический: • Регламенты состязаний роботов. • ТСО: мультимедийное оборудование, персональные компьютеры, конструктор Lego «Mindstorms “EV3 программное обеспечение Lego «Mindstorms EV3». Поля для состязаний, дополнительные датчики, ресурсный набор. 	<ul style="list-style-type: none"> • Словесные: Беседа. • Практические: Участие в соревнованиях. • Контрольно-диагностические: Наблюдение, фиксация результатов учащихся. 	Конспект занятий, учебная литература, положение о соревнованиях.
11.	Творческие проекты	Фронтальная, беседа, работа в парах, ИКТ, технология личностно-ориентированного обучения, индивидуальное задание, технология сотрудничества, здоровьесберега	<ul style="list-style-type: none"> • Демонстрационный: Проекты выпускников объединения. Авторская презентация: «Технический проект», «Целеполагание», «Как правильно составить проект», «Целеполагание». • Дидактический: 	<ul style="list-style-type: none"> • Словесные: Беседа, объяснение. • Наглядные: Просмотр презентаций, видеороликов. • Практические: Выполнение самостоятельных практических заданий. • Контрольно-диагностические: Защита проекта 	Творческие проекты

		<p>ющие технологии, технология проблемного обучения.</p>	<p>Памятки оформления проекта, видеоролики на тему «Технические новинки». Методическая разработка «Проектная деятельность».</p> <ul style="list-style-type: none"> • ТСО: мультимедийное оборудование, персональные компьютеры, конструктор Lego «Mindstorms “EV3 программное обеспечение Lego «Mindstorms EV3». Поля для состязаний, дополнительные датчики, ресурсный набор, квадрокоптер. 	<ul style="list-style-type: none"> • Проектная • Исследовательская 	
--	--	--	--	--	--

Методическое обеспечение 3 года обучения.

№	Раздел программы	Форма занятий	Дидактическое и техническое оснащение	Методы и приемы	Средства обучения
1.	Повторение. Основные понятия. Инструктаж по ТБ.	Фронтальная, беседа, работа в парах, ИКТ, технология личностно-ориентированного обучения, здоровьесберегающие технологии.	<ul style="list-style-type: none"> • Демонстрационный: Модели роботов из коллекции объединения. Видеофильм: «Техника 21 века». Авторская презентация: «Основные понятия робототехники». • Дидактический: Карта - перечень деталей набора. Плакаты с алгоритмами Р-регулятора и П-регулятор, ПД-регулятор. • ТСО: мультимедийное оборудование, персональные компьютеры, конструкторы Lego «Mindstorms» EV3. 	<ul style="list-style-type: none"> • Словесные: беседа. • Наглядные: демонстрация моделей роботов, просмотр презентации. • Практические: создание моделей, работающих на Р-регуляторе и П-регуляторе, ПД-регулятор. • Контрольно-диагностические: наблюдение. 	Конспект занятия «Повторение программы 2 года обучения». Учебная литература, положение о соревнованиях.
2.	Знакомство с языком RobotC	Фронтальная, беседа, работа в парах, ИКТ, технология личностно-ориентированного обучения, технология сотрудничества, здоровьесберегающие технологии.	<ul style="list-style-type: none"> • Демонстрационный: Авторские презентации: «Среда программирования RobotC», «Текстовое программирование», «Перепрошивка роботов». • Дидактический: Методическая разработка «Создание программ в альтернативных средах программирования», схемы программирования, рабочие листы. • ТСО: мультимедийное 	<ul style="list-style-type: none"> • Словесные: Беседа, объяснение. • Наглядные: демонстрация моделей различных видов роботов, показ педагогом схем программ различных роботов, работа по образцу, просмотр презентации. • Практические: Создание программ в альтернативных средах программирования. 	Конспект занятий, учебная литература.

			<p>оборудование, персональные компьютеры, конструктор Lego «Mindstorms “EV3 программное обеспечение Lego «Mindstorms “EV3, дополнительные датчики NXT, ресурсный набор, поля для испытаний.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Методы стимулирования и мотивации учебно-познавательной деятельности. технические задачи. • Контрольно-диагностические: Тестовое задание, выполнение практических заданий. • Репродуктивный. • Исследовательский 	
3.	Применение регуляторов	<p>Фронтальная, беседа, работа в парах, ИКТ, технология личностно-ориентированного обучения, технология сотрудничества, здоровьесберегающие технологии, технология.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Демонстрационный: Модели роботов, работающие на ПИД. Авторские презентации, «ПИД-регулятор» «Движение по прямой», «Движение по линии», «Движение вдоль стены». • Дидактический: Карта – регуляторы работы моторов. Плакаты с алгоритмами работы Р-регулятора П-регулятор, ПД-регулятор. Методическая разработка «Регуляторы работы моторов», рабочие листы. <ul style="list-style-type: none"> • ТСО: мультимедийное оборудование, персональные компьютеры, конструкторы Lego «Mindstorms» EV3. Поля для испытаний. 	<ul style="list-style-type: none"> • Словесные: объяснение • Наглядные: демонстрация моделей роботов, просмотр презентации. • Практические: создание моделей, работающих на Р-регуляторе и П-регуляторе ПД-регуляторе. • Методы стимулирования и мотивации учебно-познавательной деятельности: технические загадки, технические задачи. • Контрольно-диагностические: Тестовое задание, выполнение практических заданий. 	<p>Конспект занятий, учебная литература.</p>

			Дополнительные датчики NXT.	<ul style="list-style-type: none"> • Репродуктивный. • Исследовательский 	
4.	Элементы теории автоматического управления	<p>Фронтальная, беседа, работа в парах, ИКТ, технология личностно-ориентированного обучения, технология сотрудничества, здоровьесберегающие технологии, технология проблемного обучения.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Демонстрационный: Модели роботов, работающие на ПД-регуляторе, ПИД-регуляторе, кубическом регуляторе, регуляторе с плавающими коэффициентами. Авторские презентации: «ПД-регулятор», «ПИД-регулятор», «Системы стабилизации» «Движение по линии с 2 датчиками», «Стабилизация робота на линии», «Кубический регулятор», «Преодоление резких поворотов», «Плавающие коэффициенты», «Периодическая синхронизация двигателя», «ПИД-регулятор». • Дидактический: Карта – «регуляторы работы моторов». Плакаты с алгоритмами работы, ПД-регулятор, «ПИД-регулятор» Методическая разработка «Регуляторы работы моторов», рабочие листы. <ul style="list-style-type: none"> • ТСО: мультимедийное оборудование, персональные компьютеры, конструкторы Lego «Mindstorms» EV3. Поля для испытаний. Дополнительные датчики NXT. Ресурсный набор Lego. 	<ul style="list-style-type: none"> • Словесные: объяснение • Наглядные: демонстрация моделей роботов, просмотр презентации. • Практические: создание моделей, работающих различных регуляторах. • Методы стимулирования и мотивации учебно-познавательной деятельности: технические задачи. • Контрольно-диагностические: Тестовое задание, выполнение практических заданий. • Исследовательский 	Конспект занятий, учебная литература.

5.	Роботы-андроиды	Фронтальная, беседа, работа в парах, ИКТ, технология личностно-ориентированного обучения, технология сотрудничества, здоровьесберегающие технологии, технология проблемного обучения.	<ul style="list-style-type: none"> • Демонстрационный: Модели роботов - андроидов, Видефильм: «Роботы - андроиды», Авторские презентации: «Виды роботов», «Роботы-андроиды», «Системы стабилизации» «Мини-манипулятор», Трёхпальцевый манипулятор», «Роботы –пауки», «Редактор движений». • Дидактический: Карта – «Виды роботов». Плакат «Характеристики робота – андроида» Рабочие листы. • ТСО: мультимедийное оборудование, персональные компьютеры, конструкторы Lego «Mindstorms» EV3. Поля для испытаний. Дополнительные датчики NXT. Ресурсный набор Lego. 	<ul style="list-style-type: none"> • Словесные: объяснение • Наглядные: демонстрация моделей роботов-андроидов, просмотр презентаций. • Практические: создание моделей роботов андроидов, работающих различных регуляторах. • Методы стимулирования и мотивации учебно-познавательной деятельности: технические задачи, технические головоломки. • Контрольно-диагностические: Тестовое задание, выполнение практических заданий. • Исследовательский 	Конспект занятий, учебная литература.
6.	Решение инженерных задач	Фронтальная, беседа, работа в парах, ИКТ, технология личностно-ориентированного обучения, технология сотрудничества, здоровьесберегающие технологии.	<ul style="list-style-type: none"> • Демонстрационный: Видеофильм: «Автомобили 21 века», Видеоролик «Роботы-сигвеи» Авторские презентации: «Сбор и анализ данных», «Обмен данными с компьютером», «Автономный автомобиль», «Робот-сигвей» 	<ul style="list-style-type: none"> • Словесные: Беседа, объяснение. • Наглядные: показ педагогом различных структур программы, работа по образцу, просмотр презентации. • Практические: Создание программ и моделей 	Конспект занятий, учебная литература.

			<p>Авторский сборник «инженерных задач», «простейшие научные эксперименты и исследования».</p> <ul style="list-style-type: none"> • Дидактический: Плакат: «Устройство автономного автомобиля» сборник «Формулы», рабочие листы. • ТСО: мультимедийное оборудование, персональные компьютеры, конструктор Lego «Mindstorms “EV3 программное обеспечение Lego «Mindstorms “EV3, дополнительные датчики NXT, ресурсный набор, поля для испытаний. Компьютеры, конструктор Наборы «Lego Physics», наборы «Lego Пневматика» 	<p>роботов по инструкции и самостоятельно.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Методы стимулирования и мотивации учебно-познавательной деятельности. Технические задачи. • Контрольно-диагностические: Тестовое задание, выполнение практических заданий. • Исследовательский 	
7.	Знакомство с языком Си для роботов	<p>Фронтальная, беседа, работа в парах, ИКТ, технология личностно-ориентированного обучения, технология сотрудничества, здоровьесберегающие технологии.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Демонстрационный: Авторские презентации: «Программирование в RobotC» «Команды управления движением», «Структуры программы», «Ветвления и циклы», «Переменные и подпрограммы», «Массивы данных». Дидактический: Плакат: «Основные команды RobotC», схемы программирования, рабочие листы. • ТСО: мультимедийное 	<ul style="list-style-type: none"> • Словесные: Беседа, объяснение. • Наглядные: показ педагогом различных структур программы, работа по образцу, просмотр презентации. • Практические: Создание программ и моделей роботов по инструкции и самостоятельно. • Методы стимулирования и 	<p>Конспект занятий, учебная литература.</p>

			<p>оборудование, персональные компьютеры, конструктор Lego «Mindstorms “EV3 программное обеспечение Lego «Mindstorms “EV3, дополнительные датчики NXT, ресурсный набор, поля для испытаний.</p> <p>Компьютеры, конструктор Наборы «Lego Physics», наборы «Lego Пневматика»</p>	<p>мотивации учебно-познавательной деятельности. Программные задачи.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Контрольно-диагностические: Тестовое задание, выполнение практических заданий. • Репродуктивный. • Исследовательский 	
8.	Сетевое взаимодействие роботов	<p>Фронтальная, беседа, работа в парах, ИКТ, технология личностно-ориентированного обучения, технология сотрудничества, здоровьесберегающие технологии, технология проблемного обучения.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Демонстрационный: Авторские презентации: «связь Bluetooth», «Коллективное взаимодействие и поведение», «Распределение системы», «Точное управление», «Взаимодействие роботов». • Дидактический: Схема «удаленное управление роботом. Схема «коллективное взаимодействие» рабочие листы. • ТСО: мультимедийное оборудование, персональные компьютеры, конструктор Lego «Mindstorms “EV3 программное обеспечение Lego «Mindstorms “EV3. 	<ul style="list-style-type: none"> • Словесные: Беседа, объяснение. • Наглядные: составление схем дистанционного управления, организация коллективного взаимодействия просмотр презентации. • Практические: Выполнение самостоятельных практических заданий. • Методы стимулирования и мотивации учебно-познавательной деятельности: технические загадки, технические задачи. • Контрольно-диагностические: Тестовое задание, выполнение практических заданий. • Репродуктивный 	<p>Конспект занятий, учебная литература.</p>

				<ul style="list-style-type: none"> • Исследовательский 	
9.	Основы технического зрения	Фронтальная, беседа, работа в парах, ИКТ, технология личностно-ориентированного обучения, технология сотрудничества, здоровьесберегающие технологии.	<ul style="list-style-type: none"> • Демонстрационный: Видеоролик: «Цифровое зрение», Авторские презентации: «Виды видеокамер», «Поиск объектов», «Слежение за объектом», «Следование по линии», «Передача изображений», «Управление с компьютера». Дидактический: Плакаты: «Схема видеозрения», «виды камер» Схема: «Алгоритм программирования видеозрения», рабочие листы. • ТСО: мультимедийное оборудование, персональные компьютеры, конструктор Lego «Mindstorms “EV3 программное обеспечение Lego «Mindstorms “EV3, дополнительные датчики NXT, ресурсный набор, поля для испытаний. 	<ul style="list-style-type: none"> • Словесные: Беседа, объяснение. • Наглядные: показ педагогом различных видов видеокамер, просмотр презентации. • Практические: Создание программ и моделей роботов по инструкции и самостоятельно. • Методы стимулирования и мотивации учебно-познавательной деятельности. Технические задачи. • Контрольно-диагностические: Тестовое задание, выполнение практических заданий. • Репродуктивный 	Конспект занятий, учебная литература.
10.	Состязания роботов	Фронтальная, беседа, тренировка, работа в парах, ИКТ, технология личностно-ориентированного обучения, тренировка, состязание,	<ul style="list-style-type: none"> • Демонстрационный: Модели спортивных роботов Авторские презентации: «Состязания движение по линии», «Состязания интеллектуальное сумо», «Инверсная линия», «Состязания футбол роботов», «Состязания гонки шагающих роботов». 	<ul style="list-style-type: none"> • Словесные: Беседа. • Практические: Участие в соревнованиях. • Контрольно-диагностические: Наблюдение, фиксация результатов учащих. 	Конспект занятий, учебная литература, положение о соревнованиях.

		здоровьесберегающие технологии.	<ul style="list-style-type: none"> • Дидактический: Регламенты состязаний роботов. • ТСО: мультимедийное оборудование, персональные компьютеры, конструктор Lego «Mindstorms “EV3 программное обеспечение Lego «Mindstorms EV3». Поля для состязаний, дополнительные датчики, ресурсный набор. 		
11.	Творческие проекты	Фронтальная, беседа, работа в парах, ИКТ, технология личностно-ориентированного обучения, индивидуальное задание, технология сотрудничества, здоровьесберегающие технологии, технология проблемного обучения.	<ul style="list-style-type: none"> • Демонстрационный: Проекты выпускников объединения. Авторская презентация: «Технический проект», «Целеполагание», «Как правильно составить проект», «Целеполагание». • Дидактический: Памятки оформления проекта, видеоролики на тему «Технические новинки». Методическая разработка «Проектная деятельность». • ТСО: мультимедийное оборудование, персональные компьютеры, конструктор Lego «Mindstorms “EV3 программное обеспечение Lego «Mindstorms EV3». Поля для состязаний, дополнительные датчики, ресурсный набор, квадрокоптер. 	<ul style="list-style-type: none"> • Словесные: Беседа, объяснение. • Наглядные: Просмотр презентаций, видеороликов. • Практические: Выполнение самостоятельных практических заданий. • Контрольно-диагностические: Защита проекта • Проектная • Исследовательская 	Компьютер

Информационные источники:

Интернет ресурсы.

1. http://www.legoengineering.com/library/doc_download/150-nxt
2. robofinist.ru
3. constructopedia-beta-21.html.
4. <http://www.legoeducation.info/nxt/resources/building-guides/>
5. <http://www.legoengineering.com>
6. <http://www.isogawastudio.co.jp/legostudio/toranomaki/en/>.

Литература для педагога

1. Баранец, Надежда Анатольевна. Формирование ценностных ориентаций младшего школьника в современной информационной среде / Н. А. Баранец // Начальная школа: плюс до и после. – 2008. – N 7. – с.75-78
2. Белиовская, Л.Г. Прографируем микрокомпьютер NXT в LabVIEW / Л.Г. Белиовская. – М.: ДМК, 2010.
3. Белухин Д.А. Личностно ориентированная педагогика в вопросах и ответах: учебное пособие. -М.: МПСИ, 2006.
4. Бишоп О. Настольная книга разработчика роботов. - К.: "МК-Пресс", СПб.: "КОРОНА-ВЕК", 2010
5. Злаказов А.С. «Уроки Лего-конструирования в школе» метод.пособие, Под ред. А.С.Злаказов, Г.А.Горшков, С.Г.Шевалдина. Изд.Бином, 2011
6. ЛЕГО-лаборатория (Control Lab):Справочное пособие, - М.: ИНТ, 1998.
7. Ильин Е.П. Психология творчества, креативности, одарённости. – СПб.: Питер, 2012.: ил.- (Серия «Мастера психологии»).
8. Копосов Д.Г. «Первый шаг в робототехнику», изд. Бином, 2014
9. Курс программирования робота Lego Mindstorms EV3 в среде EV3. Л.Ю Овсяницкая, Д.Н. Овсяницкий, А.Д. Овсяницкий
10. Матюшкин А.М. Мышление, обучение, творчество. – М.: МПСИ; Воронеж: НПО «МОДЭК», 2003. – 720с
11. Ньютон, С. Брага. Создание роботов в домашних условиях / Ньютон С. Брага . – М.: NT Press, 2007. - 345 с.
12. ПервоРобот NXT 2.0: Руководство пользователя. – М.: Институт новых технологий, 2010.
13. Рыкова, Е.А. LEGO-Лаборатория (LEGO Control Lab). Учебно-методическое пособие / Е.А. Рыкова. – СПб, 2001. - 59 с.
14. Санкт-Петербургские олимпиады по кибернетике М.С.Ананьевский, Г.И.Болтунов, Ю.Е.Зайцев, А.С.Матвеев, А.Л.Фрадков, В.В.Шиегин. Под ред. А.Л.Фрадкова, М.С.Ананьевского. СПб.: Наука, 2006.
15. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей.. СПб: Наука, 2010.
16. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. С-Пб, «Наука», 2011г.
17. Фу К., Гонсалес Р., Ли К. Робототехника: Пер с англ. – М.: Мир, 1989. – 624 с.
18. Чехлова А. В., Якушкин П. А.«Конструкторы LEGODAKТА в курсе информационных технологий. Введение в робототехнику». - М.: ИНТ, 2001 г.
19. Шахинпур М. Курс робототехники. – М.: Мир, 1990. – 527с.
20. Юревич Е.И. Основы робототехники. - 2-е изд., перераб. и доп. - СПб.: БХВ-Петербург, 2005.

Литература для детей и родителей

1. Гоушка, В. Дайте мне точку опоры / В. Гоушка. – Прага: Альбатрос, 1971
2. Занимательное программирование Visual Basic». / Под ред. С. Симоновича и Т. Евсеева. – М.: «АСТ-Пресс Книга», 2001
3. Злаказов А.С. «Уроки Лего-конструирования в школе» методическое пособие, под ред. А.С.Злаказов, Г.А.Горшков, С.Г.Шевалдина. Изд.Бином 2011
4. Копосов Д.Г. «Первый шаг в робототехнику», изд. Бином, 2014
5. Наука. Энциклопедия. – М.: РОСМЭН, 2001
6. Санкт-Петербургские олимпиады по кибернетике М.С.Ананьевский, Г.И.Болтунов, Ю.Е.Зайцев, А.С.Матвеев, А.Л.Фрадков, В.В.Шиегин. Под ред. А.Л.Фрадкова, М.С.Ананьевского. СПб.: Наука, 2006.
7. М. Предко «123 эксперимента по робототехнике»/ М. Предко; пер. с англ. В. П. Попова. -М.: НТ Пресс, 2007.
8. Филипов С.А. «Робототехника для детей и родителей», изд. «Наука», 2013
9. Энциклопедический словарь юного техника. – М.: Педагогика, 1988.
10. Я, робот. Айзек Азимов. Серия: Библиотека приключений. М: Эксмо, 2002.