

Отдел образования администрации Петровского
городского округа Ставропольского края
Муниципальное казенное учреждение дополнительного образования
«Районный центр детского юношеского технического творчества»

356530, Ставропольский край, Петровский район, г. Светлоград, ул. Бассейная, 23.
Тел/факс: 8(86547)4-34-47, e-mail: tehnik2007@rambler.ru

***Краевой конкурс
«Лучшая практика в системе дополнительного
образования Ставропольского края»***

Номинация «Техническая направленность»

Творческая группа:

Савченко Алеся Михайловна,

педагог дополнительного образования МКУ ДО РЦДЮТТ

Куликова Ольга Андреевна, методист МКУ ДО РЦДЮТТ

Гаврилина Людмила Григорьевна, методист МКУ ДО РЦДЮТТ

Светлоград, 2021 год.

Отдел образования администрации Петровского
городского округа Ставропольского края

Муниципальное казенное учреждение дополнительного образования
«Районный центр детского юношеского технического творчества»

356530, Ставропольский край, Петровский район, г. Светлоград, ул. Бассейная, 23.
Тел/факс: 8(86547)4-34-47, e-mail: tehnik2007@rambler.ru

Утверждаю:
И.о. директора МКУ ДО РЦДЮТТ



О.А. Куликова

Приказ от 03.09.2020 г. № 4-од

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
технической направленности
«Робототехника»

Возраст учащихся: 6-10 лет
Срок реализации: 3 года

Творческая группа:
Савченко Алеся Михайловна,
педагог дополнительного образования
Куликова Ольга Андреевна, методист
Гаврилина Людмила Григорьевна, методист

Программа принята на методическом
совете, протокол №1 от 05.09.2019 г.

Изменения и дополнения к программе
приняты на заседании методического совета.
протокол № 1, от 02.09.2020 г.
протокол №1 от 09.09.2021г.

г. Светлоград, 2021г.

Паспорт программы

Наименование программы	Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника»
Авторы программы	Савченко Алеся Михайловна, педагог дополнительного образования Куликова Ольга Андреевна, методист Гаврилина Людмила Григорьевна, методист
Образовательная направленность	Техническая
Цель программы	Формирование творческой личности, владеющей техническими знаниями, умениями и навыками в области роботостроения.
Задачи программы	<p><i>Личностные:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – формировать ответственные отношения к учению, готовности и способности, учащихся к саморазвитию и самообразованию; – развить самостоятельность, личную ответственность за свои поступки; – мотивировать детей к познанию, творчеству, труду; – формировать осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку; – формировать коммуникативную компетентность в общении и сотрудничестве со сверстниками в процессе разных видов деятельности; – развить социальную активность и гражданское самосознание. <p><i>Метапредметные:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – формировать умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе и познавательной деятельности; – формировать умения самостоятельно планировать пути достижения целей, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач; – формировать умение понимать причины успеха/неуспеха учебной деятельности; – овладеть различными способами поиска информации в соответствии с поставленными задачами; – формировать умения излагать свое мнение и аргументировать свою точку зрения, готовность слушать собеседника и вести диалог; – формировать и развить компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий. <p><i>Образовательные:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – формировать умения и навыки осуществлять расширенный поиск информации в соответствии с исследовательской задачей с использованием ресурсов библиотек и сети Интернет; – формировать умения фиксировать информацию с помощью инструментов ИКТ; – формировать навыки использования знаков, символов, моделей, схем для решения познавательных задач и представления их результатов; – формировать познавательный интерес к техническому моделированию, конструированию и робототехнике; – формировать умения ориентироваться на разные способы решения познавательных исследовательских задач;

	<ul style="list-style-type: none"> – обучить владению инструментарием базового набора LEGO, технической терминологией; – ознакомить с историей развития техники и современными достижениями; – изучить программные средства управления роботами. – формировать умения проводить сравнение, классификацию по разным критериям; устанавливать причинно-следственные связи; – формировать умения создавать завершённые проекты; – развить интерес к обучению, владеть здоровьесберегающими технологиями при работе с техникой.
Возраст учащихся	от 6 до 10 лет
Год разработки программы	2019 год, дополнения - ежегодно
Сроки реализации программы	3 года
Прогнозируемые результаты:	<p><i>Личностные результаты учащихся:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности, учащихся к саморазвитию и самообразованию; – развитие самостоятельности, личной ответственности за свои поступки; – мотивация детей к познанию, творчеству, труду; – формирование осознанного, уважительного и доброжелательного отношения к другому человеку; – формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками в процессе разных видов деятельности; – развитие социальной активности и гражданского самосознания. <p><i>Метапредметные результаты учащихся:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – формирование умения самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе и познавательной деятельности; – формирование умения самостоятельно планировать пути достижения целей, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач; – формирование умения понимать причины успеха/неуспеха учебной деятельности; – овладение различными способами поиска информации в соответствии с поставленными задачами; – формирование умения излагать свое мнение и аргументировать свою точку зрения, готовность слушать собеседника и вести диалог; – формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий. <p><i>Предметные результаты учащихся:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – формирование умений и навыков осуществлять расширенный поиск информации в соответствии с исследовательской задачей с использованием ресурсов библиотек и сети Интернет; – формирование умения фиксировать информацию с помощью

	<p>инструментов ИКТ;</p> <ul style="list-style-type: none"> – формирование навыка использовать знаки, символы, модели, схемы для решения познавательных задач и представления их результатов; – формирование умения ориентироваться на разные способы решения познавательных исследовательских задач; – формирование умения проводить сравнение, классификацию по разным критериям; устанавливать причинно-следственные связи; – формирование умения создавать завершённые проекты; – развитие интереса к обучению, владение здоровьесберегающими технологиями при работе с техникой.
<p>Нормативно-правовое обеспечение программы:</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Конституция РФ; 2. Конвенция о правах ребенка, одобренная Генеральной Ассамблеей ООН 20.11 1989г; 3. Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» ФГОС ДО; 4. Федеральный закон РФ от 24.07.1998 3124-ФЗ (в редакции от 21.12.2004) «Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации»; 5. Концепция развития дополнительного образования детей (Распоряжение Правительства РФ от 4 сентября 2014 г. № 1726-р); 6. Концепция Федеральной целевой программы развития образования на 2016 -2020 годы от 29 декабря 2014г. № 2765-р; 7. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 03.04.2014 №27 «О введении в действие санитарно-эпидемиологических правил и нормативов СанПиН 2.4.4.1251-14»; 8. Приказ Министерства просвещения РФ от 09.01.2018г. №196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам.» 9. Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017г. №816 «Об утверждении порядка применения организациями , осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения , дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ.» 10. Письмо Департамента молодежной политики, воспитания и социальной поддержки Минобрнауки России от 11.12.2006г №06-1844//Примерные требования к программам дополнительного образования детей; 11. Локальные акты учреждения: Устав, Учебный план, Правила внутреннего трудового распорядка, инструкции по технике безопасности.
<p>Методическое обеспечение программы:</p>	<p>Данная программа может быть эффективно реализована во взаимосвязи методического обеспечения программы и материально-технических условий.</p> <p><i>Методическое обеспечение программы</i> включает в себя:</p> <ul style="list-style-type: none"> – дидактические материалы (печатные пособия - таблицы, плакаты, фотографии; видеофильмы, мультимедийные материалы, компьютерные программные средства); – разработки занятий в рамках программы; – тесты и задания для диагностики результативности реализации

	<p>программы;</p> <ul style="list-style-type: none"> – рабочие тетради; – комплекс физминуток; – методическую и учебную литературу; – Интернет-ресурсы. <p><i>Материальное обеспечение программы:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – набор для изучения робототехники LEGO Mindstorms EV3-6шт; – программное обеспечение LEGO Mindstorms EV3 (групповая лицензия); – лазерный принтер; – мультимедиа проектор; – компьютеры; – технические средства обучения: проектор, принтер, сканер; – рабочие столы, стулья.
Рецензенты:	Внутренняя рецензия: Зотова Елена Валентиновна, директор МКУ ДО РЦДЮТТ

РАЗДЕЛ № 1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ

Пояснительная записка

Робототехника является одним из важнейших направлений научно-технического прогресса, в котором проблемы механики и новых технологий соприкасаются с проблемами искусственного интеллекта.

За последние годы успехи в робототехнике и автоматизированных системах изменили личную и деловую сферы нашей жизни. Роботы широко используются в транспорте, в исследованиях Земли и космоса, в хирургии, в военной промышленности, при проведении лабораторных исследований, в сфере безопасности, в массовом производстве промышленных товаров и товаров народного потребления. Многие устройства, принимающие решения на основе полученных от сенсоров данных, тоже можно считать роботами - таковы, например, лифты, без которых уже немислима наша жизнь.

По данным Международной федерации робототехники к 2025 году оборот робототехнической отрасли составит более 66 млрд. долларов. В новостях нас практически ежедневно знакомят с различными роботизированными устройствами в домашнем секторе, в медицине, в общественном секторе и на производстве. Робототехника - это сегодняшние и будущие инвестиции и, как следствие, новые рабочие места.

Наше время требует нового человека - исследователя проблем, а не простого исполнителя. Сегодня и завтра обществу ценен человек-творец. Поэтому задача педагога дать ребёнку возможность не только получить готовое, но и открывать что-то самостоятельно; помочь ребёнку построить научную картину мира.

Молодое поколение упорно тянет к компьютеру как к средству развлечений, задачей педагога является раскрытие значимости компьютера как средства, применяемого в областях науки и техники, для профессиональной работы. Для решения поставленной задачи в рамках образования необходим «комбинированный» вариант обучения, в котором виртуальная реальность и действительность будут тесно переплетены. Создавая и программируя различные управляемые устройства, учащиеся получают знания о техниках, которые используются в настоящем мире науки, конструирования и дизайна. Они разрабатывают, строят и программируют полностью функциональные модели, учатся вести себя как молодые ученые, проводя простые исследования, просчитывая и изменяя поведение, записывая и представляя свои результаты.

Общепризнанно, что учащийся должен быть активным участником учебного процесса. Это становится возможным, если создана учебная среда, побуждающая его взаимодействовать и общаться в ходе решения различных задач с педагогом, изучаемым материалом и другими учащимися. Обучающий комплекс по робототехнике позволяет сделать это. С простого запоминания фактов и правил и последующего исполнения рутинных инструкций акцент переносится на способность отыскивать факты, предполагать еще не имеющие прецедента возможности, понимать и изобретать правила, ставить перед собой разнообразные задачи, самостоятельно планировать и выстраивать исполнительные действия. На уровне общей идеи - это попытка создать целостную картину рукотворного мира от момента зарождения идеи, потребности человека в каких-то объектах - материальных, энергетических, информационных - до рождения ее на свет, т. е. знакомство с процессом проектирования на практике и в теории.

Направленность программы – техническая.

Направление – робототехника.

Уровень – общекультурный (базовый).

Актуальность данной программы обусловлена тем, что отечественные наука и техника нуждаются в специалистах, которые смогут поднять техническое оснащение различных видов производства на уровень, соответствующий современным мировым стандартам. Таким образом, будет ликвидировано значительное отставание от передовых стран в технической области, в том числе и в роботостроении.

Исследования ученых доказали, что только в детстве могут быть заложены основы творческой личности, особый склад ума – конструкторский. Эффективным путем развития устойчивого интереса детей и подростков к науке и технике являются занятия по программе «Живые системы».

Новизна, практическая значимость и педагогическая целесообразность программы

Новизна программы заключается в следующем:

Во-первых, учащиеся будут получать знания, используя схемотехнику и технологии современного мирового уровня. В связи с этим, в программу введена практика технического перевода с английского языка, чтобы учащиеся смогли ориентироваться в современной технической терминологии и литературе.

Во-вторых, будет изучаться взаимодействие электронных устройств с электромеханическими устройствами, что даст новое поле для творческой деятельности учащихся. Желание подрастающего поколения освоить современную мировую электронику делает педагогически целесообразным, не дожидаясь перестройки отечественных учебных заведений, уже сейчас дать учащимся основы знаний мирового уровня в области роботостроения.

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

Возможность прикоснуться к неизведанному миру роботов для современного ребенка является очень мощным стимулом к познанию нового, преодолению инстинкта потребителя и формированию стремления к самостоятельному созиданию. При внешней привлекательности поведения, роботы могут быть содержательно наполнены интересными и непростыми задачами, которые неизбежно встанут перед юными инженерами. Их решение сможет привести к развитию уверенности в своих силах и к расширению горизонтов познания.

Новые принципы решения актуальных задач человечества с помощью роботов, усвоенные в школьном возрасте (пусть и в игровой форме), ко времени окончания вуза и начала работы по специальности отзовутся в принципиально новом подходе к реальным задачам. Занимаясь с детьми на кружках робототехники, мы подготовим специалистов нового склада, способных к совершению инновационного прорыва в современной науке и технике.

Отличительными особенностями данной программы является включение в образовательный процесс многих предметных областей. При построении модели робота

вырабатывается умение решать проблемы из разных областей знаний: теория механики, радиоэлектроника, телемеханика, математика, анатомия, медицина, практическая астрономия, психология. На занятиях у учащихся вырабатываются такие практические умения, как умение пользоваться разнообразными инструментами и приборами, устранять простые неисправности в бытовой радиоаппаратуре, умение работать с технической литературой, составлять техническую документацию на изделие.

Поскольку в процессе обучения учащиеся создают действующие экспонаты с искусственным интеллектом – все это позволяет представить новую методику технического творчества, совмещающую новые образовательные технологии с развитием типовой идеи научно-технического творчества и организации досуга. А также продемонстрировать организацию высокомотивируемой учебной деятельности в самом современном направлении развития радиоэлектроники – конструирование роботов.

Цель программы: формирование творческой личности, владеющей техническими знаниями, умениями и навыками в области роботостроения.

Задачи:

Личностные:

- формировать ответственные отношения к учению, готовности и способности, учащихся к саморазвитию и самообразованию;
- развивать самостоятельность, личную ответственность за свои поступки;
- мотивировать детей к познанию, творчеству, труду;
- формировать осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку;
- формировать коммуникативную компетентность в общении и сотрудничестве со сверстниками в процессе разных видов деятельности;
- развивать социальную активность и гражданское самосознание.

Метапредметные:

- формировать умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе и познавательной деятельности;
- формировать умения самостоятельно планировать пути достижения целей, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
- формировать умение понимать причины успеха/неуспеха учебной деятельности;
- овладеть различными способами поиска информации в соответствии с поставленными задачами;
- формировать умения излагать свое мнение и аргументировать свою точку зрения, готовность слушать собеседника и вести диалог;
- формировать и развивать компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий.

Образовательные:

- формировать умения и навыки осуществлять расширенный поиск информации в соответствии с исследовательской задачей с использованием ресурсов библиотек и сети Интернет;
- формировать умения фиксировать информацию с помощью инструментов ИКТ;
- формировать навыки использования знаков, символов, моделей, схем для решения познавательных задач и представления их результатов;
- формировать познавательный интерес к техническому моделированию, конструированию и робототехнике;
- формировать умения ориентироваться на разные способы решения познавательных исследовательских задач;

- обучить владению инструментарием базового набора LEGO, технической терминологией;
- ознакомить с историей развития техники и современными достижениями;
- изучить программные средства управления роботами.
- формировать умения проводить сравнение, классификацию по разным критериям; устанавливать причинно-следственные связи;
- формировать умения создавать завершённые проекты;
- развить интерес к обучению, владеть здоровьесберегающими технологиями при работе с техникой.

Характеристика программы

Программа «Робототехника» разработана для детей 6-10 лет. Условиями отбора детей в объединение является желание заниматься техническим творчеством. Программа учитывает психофизические и возрастные особенности учащихся.

1 год обучения

Возраст учащихся - 6-7 лет. Продолжительность занятий – 2 ак. час. Периодичность занятий в неделю – 1 раз. Часов в год -72 ч.

Особенность: разнообразие предложенных тем для конструирования. Они подобраны таким образом, чтобы, кроме решения конкретных конструкторских задач, также была возможность расширять кругозор ребенка в самых разных областях.

Образовательные конструкторы LEGO представляют собой новую, отвечающую требованиям современного ребенка "игрушку". Причем, в процессе игры и обучения ученики собирают своими руками игрушки, представляющие собой предметы, механизмы из окружающего их мира. Таким образом, ребята знакомятся с техникой, открывают тайны механики, прививают соответствующие навыки, учатся работать, иными словами, получают основу для будущих знаний, развивают способность находить оптимальное решение, что несомненно пригодится им в течении всей будущей жизни. Организация выставок, использование детских работ для учебных пособий играют существенную роль в воспитании. Программа позволяет многим детям найти своё место в жизни, развить в себе способности творческого самовыражения или просто заняться интересным и полезным делом, а также - это работа над творческими проектами, участие в выставках и конкурсах.

2 год обучения

Возраст учащихся – 7-8 лет. Продолжительность занятий – 2 ак. час. Периодичность занятий в неделю – 1 раз. Часов в год -72 ч.

Особенность: 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.

3 год обучения

Возраст учащихся –8-10 лет. Продолжительность занятий – 2 ак. час. Периодичность занятий в неделю – 1 раз. Часов в год -72 ч.

Особенность: Учащиеся изучают основы теории автоматического управления, интеллектуальные и командные игры роботов, строят модели, а также занимаются творческими и исследовательскими проектами. Играя с конструктором, обучающиеся с лёгкостью усваивают знания из естественных наук, технологии, математики, не боясь совершать ошибки и исправлять их.

Программа дополняет и углубляет программы по окружающему миру, технологии, информатики начального общего образования. Включает результаты осмысления собственного педагогического опыта.

Программа базируется на официальном курсе компании Lego Education. В основу программы положено моделирование роботов, как прогрессивного, наглядного и одновременно практически полезного раздела - робототехники, вобравшего в себя ее передовые достижения. В программе освещены темы, интересные учащимся как теоретически, так и для самостоятельного конструирования и моделирования разнообразных моделей, роботов.

Одновременно рассматриваются принципиальные теоретические положения, лежащие в основе работы ведущих групп робототехнических систем. Такой подход предполагает сознательное и творческое усвоение закономерностей робототехники, с возможностью, их реализации в быстро меняющихся условиях, а также в продуктивном использовании в практической и опытно-конструкторской деятельности.

В процессе теоретического обучения учащиеся знакомятся с назначением, структурой и устройством роботов, с технологическими основами сборки и монтажа, основами вычислительной техники, средствами отображения информации. Программа содержит сведения по истории современной электроники, информатики и робототехники, о ведущих ученых и инженерах в этой области и их открытиях с целью воспитания интереса учащихся к профессиональной деятельности, направлениям развития и перспективам робототехники.

Программа включает проведение практикума начинающего робототехника, включающего проведение лабораторно-практических, исследовательских работ и прикладного программирования. В ходе специальных заданий воспитанники приобретают обще-трудовые, специальные и профессиональные умения и навыки по сборке готовых роботов, их программированию, закрепляемые в процессе разработки проекта. Содержание практических работ и виды проектов могут уточняться, в зависимости от склонностей учащихся, наличия материалов, средств и др.

Учебные занятия предусматривают особое внимание соблюдению учащимися правил безопасности труда, противопожарных мероприятий, выполнению экологических требований.

Содержание и структура программы направлены на формирование устойчивых представлений о робототехнических устройствах как едином изделии определенного функционального назначения и с определенными техническими характеристиками, а также на развитие исследовательских качеств личности.

Итоги изученных тем подводятся созданием учениками собственных автоматизированных моделей, с написанием программ, используемых в своих проектах, и защитой этих проектов.

Важнейшим аспектом программы является обучение навыкам самостоятельной работы учащихся, в том числе поиску необходимой для выполнения заданий информации. На занятиях создаются условия для того, чтобы ребенок не боялся исследовать, совершать ошибки, делать выбор. Обучение выполнению заданий основано на строгом алгоритме - планирование, работа над заданием, проверка, обсуждение. Работа над заданием ведется по определенному алгоритму (шагам), сочетающему поиск нужной информации, практическую работу, выбор наиболее подходящих вариантов и инструментов, творчество и дополнительные возможности.

Принцип формирования учебных групп: формирование учебных групп объединения осуществляется на добровольной основе. Вновь прибывший ребенок поступает в учебную группу 1 года обучения вне зависимости от имеющихся у него знаний и первоначальной подготовки.

В конце обучения учащийся получает свидетельство об успешном окончании курса обучения по программе установленного образца.

Форма и режим занятий

Форма обучения по программе – *очная*.

Занятия проводятся:

1 год обучения: 1 раз в неделю по 2 учебных часа (72 часа);

2 год обучения: 1 раз в неделю по 2 учебных часа (72 часа);

3 год обучения: 1 раз в неделю по 2 учебных часа (72 часа);

Занятия для учащихся 6-10 лет проводятся из расчета 1 академический час - 45 минут. При проведении 2-х часовых занятий обязательны перемены, продолжительностью не менее 15 минут. Обязательны физкультминутки, динамические паузы.

Наполняемость групп – не менее 12 человек. По окончании учебного года группы переводятся на следующий учебный год. Зачисление детей в группы производится по возрастным характеристикам и результатам собеседования с педагогом. Зачисление в группы производится с обязательным условием - подписание договора с родителями (законными представителями), подписание согласия на обработку персональных данных.

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

При проведении занятий строго соблюдаются санитарно-гигиенические нормы, проводятся физкультминутки и динамические паузы, обязательна перемена между занятиями.

На занятия допускаются родители (законные представители) учащихся с ограниченными возможностями.

При фактическом отсутствии учащегося на занятиях по состоянию здоровья или иным причинам, применяются дистанционные образовательные технологии с письменного заявления родителя (законного представителя).

Организационно-педагогические условия реализации программы заключаются в том, что занятия готовят детей к самостоятельному конструированию, изготовлению и усовершенствованию игрушек, приборов, радиоэлектронных устройств, устройств автоматики, расширяет кругозор учащихся, готовит их к дальнейшей деятельности в современном социальном обществе. Обучение по программе способствует развитию у учащихся компетенций, которые помогут им и в учебе, и в дальнейшей профессиональной деятельности:

- четкость и системность мышления и делового общения;
- умение раскладывать поставленную задачу на подзадачи;
- умение четко планировать свои действия и последовательно достигать результата по разработанному плану.

Форма занятий: беседа, лекция, экскурсия, видео-занятие, самостоятельная работа, лабораторная работа, практическая работа, сочетание различных форм учебных занятий, нетрадиционные.

Методы, приемы и формы реализации программы

Методика преподавания включает разнообразные формы, методы и приемы обучения и воспитания. Обоснованность применения различных методов обусловлена тем, что нет ни одного универсального метода для решения разнообразных творческих задач.

Методы обучения, применяемые в реализации программы «Живые системы», можно систематизировать на основе источника получения знания:

- словесные: рассказ, объяснение, беседа, дискуссия;
- наглядные: демонстрация дидактических материалов, опытов, экспериментов, видеофильмов.

– практические: работа с аудио- и видеоматериалами, тематические экскурсии, интернет - экскурсии, тренинги, участие в мероприятиях.

Вместе с традиционными методами на занятиях спешно используются активные методы обучения: мозговой штурм, моделирование, метод проектов, метод эвристических вопросов, игровые ситуации, анализ конкретных ситуаций и др.

Выбор методов обучения зависит от дидактических целей, от характера содержания занятия, от уровня развития детей.

Основная форма занятий

Педагог ставит новую техническую задачу, решение которой ищется совместно. При необходимости выполняется эскиз конструкции. Если для решения требуется программирование, учащиеся совместно или самостоятельно составляют программы на компьютерах (возможно по предложенной педагогом схеме). Далее учащиеся работают в группах по 2 человека. Проверив наличие основных деталей конструктора, учащиеся приступают к созданию роботов. При необходимости педагог раздает учебные карточки со всеми этапами сборки (или выводит изображение этапов на большой экран с помощью проектора). Программа загружается учащимися из компьютера в контроллер готовой модели робота, и проводятся испытания на специально подготовленных полях. При необходимости производится модификация программы и конструкции. На этом этапе возможно разделение ролей на конструктора и программиста. По выполнении задания учащиеся делают выводы о наиболее эффективных механизмах и программных ходах, приводящих к решению проблемы. Удавшиеся модели снимаются на фото и видео. На заключительной стадии полностью разбираются модели роботов и укомплектовываются конструкторы. Фото- и видеоматериал по окончании занятия размещается на специальном сетевом ресурсе для последующего использования учениками.

Дополнительная форма занятий

Для закрепления изученного материала, мотивации дальнейшего обучения и выявления наиболее способных учащихся регулярно проводятся состязания роботов. Учащимся предоставляется возможность принять участие в состязаниях самых разных уровней: как внутри объединения, так и конкурсах районного и краевого уровней. Состязания проводятся по следующему регламенту.

Заранее озвучиваются правила, материал которых соответствует пройденным темам на занятиях в объединении. На нескольких занятиях с учащимися проводится подготовка к состязаниям, обсуждения и тренировки. Как правило, в состязаниях участвуют команды по 2 человека. В день состязаний каждой команде предоставляется конструктор и необходимые дополнительные детали, из которых за определенный промежуток времени необходимо собрать робота, запрограммировать его на компьютере и отладить на специальном поле. Для некоторых видов состязаний роботы собираются заранее. Готовые роботы сдаются педагогу на осмотр, затем по очереди запускаются на полях, и по очкам, набранным в нескольких попытках, определяются победители.

Типы занятий: изучение новой информации, занятия по формированию новых умений, обобщение и систематизация изученного, практическое применение знаний, умений, комбинированные занятия, контрольно-проверочные занятия.

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

При реализации программы используются различные образовательные технологии, в том числе электронное обучение, а также:

- технология развивающего обучения;
- технология объяснительно- иллюстративная;
- технология проблемного обучения;
- технология информационная;
- технология эвристическая;
- технология проектная;
- технология игровая.

Использование здоровьесберегающих технологий в реализации программы

<i>Виды здоровьесберегающих педагогических технологий</i>	<i>Условия проведения</i>	<i>Особенности методики проведения</i>
Динамические паузы	Во время занятий, 2-5 мин., по мере утомляемости учащихся.	Рекомендуется для всех учащихся в качестве профилактики утомления. Могут включать в себя элементы гимнастики для глаз, дыхательной гимнастики и других.
Релаксация	В зависимости от состояния учащихся и целей, педагог определяет интенсивность технологии.	Использовать спокойную классическую музыку (Чайковский, Рахманинов), звуки природы.
Гимнастика пальчиковая	Индивидуально либо с группой	Рекомендуется всем учащимся, особенно с речевыми проблемами. Проводится в любой удобный отрезок времени (в любое удобное время) во время занятия.
Гимнастика для глаз	По 1-2 мин. Во время работы за компьютером в зависимости от интенсивности зрительной нагрузки.	Рекомендуется использовать наглядный материал, показ педагога.
Гимнастика бодрящая	В средней и заключительной части занятия	Видео-разминки.
Гимнастика корригирующая	В средней и заключительной части занятия	Форма проведения зависит от поставленной задачи и контингента детей

Содержание программы

1 год обучения

Задачи:

метапредметные:

- развить у учащихся инженерное мышление, навыки конструирования, программирования и эффективного использования кибернетических систем;
- развить мелкую моторику, внимательность, аккуратность и изобретательность;
- формировать креативное мышление, и пространственное воображение учащихся;
- организовать участие в играх, конкурсах и состязаниях роботов в качестве закрепления изучаемого материала и в целях мотивации обучения;

личностные:

- повысить мотивацию учащихся к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем;
- формировать у учащихся стремление к получению качественного законченного результата;
- развить самостоятельность и ответственность за свои поступки;

образовательные:

- использовать современные разработки по робототехнике в области образования, организовать на их основе активную внеурочную деятельность учащихся;
- ознакомить учащихся с комплексом базовых технологий, применяемых при создании роботов;
- реализовать межпредметные связи с математикой, физикой, биологией, географией.

Учебный план

	Тема	Количество часов			
		Всего	Теория	Практика	Формы аттестации/контроля
1	Введение. Инструктаж по ТБ	2	2	0	Опрос, беседа
2	Основы конструирования	8	2	6	Карточка №1
3	Животный и растительный мир лего	8	2	6	Карточка №2
4	Мебель, дом, башня, мост	8	1,5	6,5	Карточка №3
5	Основы робототехники. Введение в робототехнику	14	4	10	Карточка №4
6	Моторные механизмы	10	2	8	Карточка №5
7	Игры и техника	4	1	3	Демонстрация умений удаленного управления роботами
8	Творческие проекты	4	1	3	Демонстрация и обсуждение проектов
9	Контроль ЗУН	12	2	10	Обсуждение, выставка работ
11	Итоговое занятие	2	0	2	Игры с роботами
	Итого	72	17,5	54,5	

Содержание учебного плана

Раздел 1. Введение. Инструктаж по ТБ.

Теория: информатика, кибернетика, робототехника.

Раздел 2. Основы конструирования.

Теория: Простейшие механизмы. Принципы крепления деталей. Рычаг. Зубчатая передача: прямая, коническая, червячная. Передаточное отношение. Ременная передача, блок. Колесо, ось. Центр тяжести. Измерения.

Практическая работа: Решение практических задач. Названия и принципы крепления деталей. Строительство высокой башни. Хватательный механизм. Виды механической передачи. Зубчатая и ременная передача. Передаточное отношение. Повышающая передача. Волчок. Понижающая передача. Силовая «крутилка». Редуктор. Осевой редуктор с заданным передаточным отношением Зачет.

Раздел 3. Животный и растительный мир лего.

Теория: Сюрпризный момент. Истории о животных и растениях. Познакомить с традициями празднования Нового года в России.

Практическая работа: конструирование животных и растений по образцу и схеме, Выполнение задания по одному и парами. Дать поделке свое название и описать её. Закрепить знание о хвойных деревьях, LEGO

Познакомить с разными способами сборки LEGO –ёлки из конструктора

Раздел 4. Мебель, дом, башня, мост.

Теория: Введение в е конструирование. Простейшие модели.

Практическая работа: Создание простейших моделей. Создание моделей конструкций из Lego. Возведение конструкции с опорой на образец.

Раздел 5. Основы робототехники.

Теория: История робототехники. Виды роботов. Область применения. Простейшие модели роботов.

Практическая работа: Освоение видов соединения деталей. Основные операции в робототехнике. Работа с конструктором. Изготовление и презентация готового изделия – робота.

Раздел 6. Моторные механизмы (механизмы с использованием электромотора и батарейного блока).

Теория: Роботы-автомобили, тягачи, простейшие шагающие роботы. Стационарные моторные механизмы. Одномоторный гонщик.

Практическая работа: Преодоление горки. Робот-тягач. Сумотори. Шагающие роботы. Маятник Капицы. Зачет.

Раздел 7. Игры и техника

Теория: Познакомить с наземным и водным транспортом. Познакомить детей с играми созданными из LEGO.

Практическая работа: Учить строить подвижные модели транспорта из конструктора LEGO по образцу. Создание игр из LEGO и игры с ними.

Раздел 8. Творческие проекты

Теория: Правила выполнения творческих проектов.

Практическая работа: Разработка творческих проектов на свободную тематику. Одиночные и групповые проекты. Регулярные выставки и поездки. Правила дорожного движения. Роботы-помощники человека. Роботы-артисты. Свободные темы.

Раздел 9. Контроль ЗУН

Теория: Проведение опросов, тестирований, заданий по теоретическому материалу

Практическая работа: Изготовление и презентация готового изделия из пройденного материала.

Раздел 10. Итоговое занятие

Подведение итогов, награждение лучших и активных воспитанников.

Содержание учебного плана

2 год обучения

Задачи:

личностные:

- повысить мотивацию учащихся к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем;
- формировать у учащихся стремления к получению качественного законченного результат;

метапредметные:

- формировать у учащихся инженерное мышление, навыки конструирования, программирования и эффективного использования кибернетических систем;
- развить мелкую моторику, внимательность, аккуратность и изобретательность;
- развить креативность мышления и пространственное воображение учащихся;
- организовать участие в играх, конкурсах и состязаниях роботов в качестве закрепления изучаемого материала и в целях мотивации обучения;

образовательные:

- использовать современные разработки по робототехнике в области образования, организация на их основе активной внеурочной деятельности учащихся;
- реализовать межпредметные связи с информатикой и математикой;
- решить с учащимися ряд кибернетических задач, результатом каждой из которых будет работающий механизм или робот с автономным управлением.

Учебный план

№	Тема	Количество часов			
		Всего	Теория	Практика	Формы аттестации/контроля
1	Введение. Инструктаж по ТБ	2	2	0	Беседа
2	Повторение. Основные понятия	2	1	1	Устный опрос
3	Базовые регуляторы	4	1	3	Кроссворд
4	Пневматика	4	1	3	Викторина
5	Трехмерное моделирование	2	1	1	Игра «Самый умный»
6	Программирование и робототехника	14	4	10	Карточка №4
7	Элементы мехатроники	6	2	4	Карточка №5
8	Решение инженерных задач	4	1	3	Карточка №6
9	Альтернативные среды программирования	2	1	1	Карточка №7
10	Игры роботов	4	1	3	Соревнование роботов
11	Состязания роботов	12	2	10	Соревнование роботов
12	Среда программирования виртуальных роботов Seebot	8	2	6	Карточка №7
13	Творческие проекты	6	2	4	Защита и обсуждение проектов
14	Итоговое занятие	2	1	1	Обсуждение, выставка работ
	Итого	72	22	50	

Содержание учебного плана

Раздел 1. Введение. Инструктаж по ТБ.

Теория: Введение в образовательную программу. Повторение ТБ при работе в кабинете и с конструктором.

Раздел 2. Повторение. Основные понятия.

Теория: Передаточное отношение, регулятор.

Практическая работа: Управляющее воздействие и др.

Раздел 3. Базовые регуляторы

Теория: Задачи с использованием релейного многопозиционного регулятора, пропорционального регулятора. Следование за объектом. Одномоторная тележка. Контроль скорости. П-регулятор. Двухмоторная тележка.

Практическая работа: Следование по линии за объектом. Безаварийное движение. Обездвиживание объекта. 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.

Раздел 4. Пневматика.

Теория: Построение механизмов, управляемых сжатым воздухом. Использование помп, цилиндров, баллонов, переключателей и т.п. Пресс. Грузоподъемники. Евроокна.
Практическая работа: Регулируемое кресло. Манипулятор. Штамповщик. Электронасос. Автоматический регулятор давления.

Раздел 5. Трехмерное моделирование.

Теория: Создание трехмерных моделей конструкций из Lego. Проекция и трехмерное изображение.

Практическая работа: Создание руководства по сборке. Ключевые точки. Создание отчета.

Раздел 6. Программирование и робототехника

Теория: Эффективные конструкторские и программные решения классических задач. Эффективные методы программирования и управления: регуляторы, события, параллельные задачи, подпрограммы, контейнеры и пр. Сложные конструкции: дифференциал, коробка передач, транспортировщики, манипуляторы, маневренные шагающие роботы и др.

Практическая работа: 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.

Раздел 7. Элементы мехатроники

Теория: Управление серводвигателями, построение робота-манипулятора.

Практическая работа: Принцип работы серводвигателя. Сервоконтроллер. Робот-манипулятор. Дискретный регулятор.

Раздел 8. Решение инженерных задач

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

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

Раздел 9. Альтернативные среды программирования

Теория: Изучение различных сред и языков программирования роботов на базе NXT. Структура программы.

Практическая работа: Команды управления движением. Работа с датчиками. Ветвления и циклы. Переменные. Подпрограммы. Массивы данных.

Раздел 10. Игры роботов

Теория: Теннис, футбол, командные игры с использованием инфракрасного мяча и других вспомогательных устройств.

Практическая работа: Программирование удаленного управления. Проведение соревнований, популяризация новых видов робо-спорта. Управляемый футбол. Теннис. Футбол с инфракрасным мячом. Пенальти.

Раздел 11. Соревнования роботов

Теория: Подготовка команд для участия в соревнованиях роботов различных уровней, вплоть до всемирных.

Практическая работа: Регулярные поездки. Использование различных контроллеров. Интеллектуальное Сумо. Кегельринг-макро. Следование по линии. Лабиринт. Слалом. Дорога-2. Эстафета. Лестница. Канат. Инверсная линия. Гонки шагающих роботов.

Раздел 12. Среда программирования виртуальных роботов Ceebot.

Теория: Знакомство с языком Cbot. Управление роботом. Транспортировка объектов. Радар. Поиск объектов. Циклы. Ветвления. Цикл с условием. Ожидание события.

Практическая работа: Ориентация в лабиринте. Правило правой руки. Ралли по коридору. ПД-регулятор с контролем скорости. Летательные аппараты. Тактика воздушного боя.

Раздел 13. Творческие проекты

Теория: Разработка творческих проектов на свободную тематику. Одиночные и групповые проекты. Регулярные выставки, доклады и поездки.

Практическая работа: Человекоподобные роботы. Роботы-помощники человека. Роботизированные комплексы. Охранные системы. Защита окружающей среды. Роботы и искусство. Роботы и туризм. Правила дорожного движения. Роботы и космос. Социальные роботы. Свободные темы.

Раздел 14. Контроль ЗУН

Теория: Проведение опросов, тестирований, заданий по теоретическому материалу

Практическая работа: Изготовление и презентация готового изделия – робота.

Раздел 15. Итоговое занятие

Подведение итогов, награждение лучших и активных воспитанников.

3 год обучения

Задачи:

личностные:

- повысить мотивацию учащихся к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем;
- формировать у учащихся стремления к получению качественного законченного результата;
- формировать навыки проектного мышления, работы в команде;

метапредметные:

- развить у школьников инженерное мышление, навыки конструирования, программирования и эффективного использования кибернетических систем;
- развивать креативное мышление и пространственное воображение учащихся;
- организовать участие в играх, конкурсах и состязаниях роботов в качестве закрепления изучаемого материала и в целях мотивации обучения;

образовательные:

- использовать современные разработки по робототехнике в области образования, организация на их основе активной внеурочной деятельности учащихся;
- ознакомить учащихся с комплексом базовых технологий, применяемых при создании роботов;
- реализовать межпредметные связи с физикой, информатикой и математикой;
- решить ряд кибернетических задач, результатом каждой из которых будет работающий механизм или робот с автономным управлением.

Учебный план

№	Тема	Количество часов			
		Всего	Теория	Практика	Формы аттестации/контроля
1	Введение. Инструктаж по ТБ	2	2	0	Беседа
2	Повторение. Основные понятия	2	1	1	Устный опрос
3	Знакомство с языком RobotC	4	2	2	Карточка №1
4	Применение регуляторов	6	2	4	Викторина
5	Элементы теории автоматического	6	2	4	Карточка №3

	управления				
6	Роботы-андроиды	6	2	4	Карточка №4
7	Трехмерное моделирование	4	1	3	Кроссворд
8	Решение инженерных задач	4	1	3	Блиц-опрос
9	Знакомство с языком Си для роботов	4	2	2	Беседа
10	Сетевое взаимодействие роботов	6	2	4	Устный опрос
11	Основы технического зрения	4	1	3	Карточка №9
12	Игры роботов	8	2	6	Соревнование роботов
13	Состязания роботов	8	1	7	Соревнование роботов
14	Творческие проекты	4	1	3	Защита и обсуждение проектов
15	Контроль ЗУН	2	1	1	Карточка №9
16	Итоговое занятие	2	1	1	Обсуждение, выставка работ
	Итого	72	24	48	

Содержание учебного плана

Раздел 1. Введение. Инструктаж по ТБ.

Теория: Введение в образовательную программу. Повторение ТБ при работе в кабинете и с конструктором.

Раздел 2. Повторение. Основные понятия

Теория: Передаточное отношение, регулятор.

Практическая работа: Управляющее воздействие и др.

Раздел 3. Знакомство с языком RobotC.

Теория: Вывод на экран. Управление моторами. Встроенные энкодеры. Графика на экране контроллера. Работа с датчиками. Вывод графиков показаний на экран. Подпрограммы: функции с параметрами. Косвенная рекурсия. Алгоритм «Ханойские башни». Массивы.

Практическая работа: Запоминание положений энкодера. Параллельные задачи. Воспроизведение положений энкодера. Операции с файлами. Запоминание пройденного пути в файл. Воспроизведение. Множественный выбор. Конечный автомат.

Раздел 4. Применение регуляторов

Теория: Задачи стабилизации, поиска объекта, движение по заданному пути.

Практическая работа: Следование за объектом. Следование по линии. Следование вдоль стенки. Управление положением серводвигателей. Перемещение манипулятора.

Раздел 5. Элементы ТАУ

Теория: Релейный многопозиционный регулятор, пропорциональный регулятор, дифференциальный регулятор, кубический регулятор, плавающие коэффициенты, периодическая синхронизация, фильтры. Релейный многопозиционный регулятор. Пропорциональный регулятор. Пропорционально-дифференциальный регулятор.

Практическая работа: Стабилизация скоростного робота на линии. Фильтры первого рода. Движение робота вдоль стенки. Движение по линии с двумя датчиками. Кубический регулятор. Преодоление резких поворотов. Плавающие коэффициенты. Гонки по линии. Периодическая синхронизация двигателей. Шестиногий шагающий робот. ПИД-регулятор.

Раздел 6. Роботы-андроиды

Теория: Построение и программирование роботов на основе сервоприводов, сервоконтроллеров и модулей датчиков. Шлагбаум. Мини-манипулятор.

Практическая работа: Сервопостоянное вращение. Колесный робот в лабиринте. Мини-андроид. Робот-собачка. Робот-гусеница. Трехпальцевый манипулятор. Роботы-пауки. Роботы-андроиды. Редактор движений. Удаленное управление по bluetooth. Взаимодействие роботов.

Раздел 7. Трехмерное моделирование

Теория: Создание трехмерных моделей конструкций из Lego Проекция и трехмерное изображение.

Практическая работа: Создание руководства по сборке. Ключевые точки. Создание отчета.

Раздел 8. Решение инженерных задач

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

Практическая работа: Стабилизация перевернутого маятника на тележке. Исследование динамики робота-сигвея. Постановка робота-автомобиля в гараж. Оптимальная парковка робота-автомобиля. Ориентация робота на местности. Построение карты. Погоня: лев и антилопа.

Раздел 9. Знакомство с языком Си

Теория: Изучение различных сред с языком программирования Си для микроконтроллеров. Структура программы. Команды управления движением.

Практическая работа: Работа с датчиками. Ветвления и циклы. Переменные. Подпрограммы. Массивы данных.

Раздел 10. Сетевое взаимодействие роботов

Теория: Устойчивая передача данных, распределенные системы, коллективное взаимодействие. Устойчивая передача данных по каналу Bluetooth.

Практическая работа: Распределенные системы. Коллективное поведение.

Раздел 11. Основы технического зрения

Теория: Использование бортовой и беспроводной веб-камеры.

Практическая работа: Поиск объектов. Слежение за объектом. Следование по линии. Передача изображения. Управление с компьютера.

Раздел 12. Игры роботов

Теория: Футбол: командные игры с использованием инфракрасного мяча и других вспомогательных устройств.

Практическая работа: Программирование коллективного поведения и удаленного управления. Простейший искусственный интеллект. Проведение состязаний, популяризация новых видов робо-спорта. Автономный футбол с инфракрасным мячом. Теннис роботов. Футбол роботов.

Раздел 13. Состязания роботов

Теория: Подготовка команд для участия в состязаниях роботов различных уровней, вплоть до всемирных. Регулярные поездки. Использование различных контроллеров.

Практическая работа: Интеллектуальное Сумо. Кегельринг-макро. Следование по линии. Лабиринт. Слалом. Дорога-2. Эстафета. Лестница. Канат. Инверсная линия. Гонки шагающих роботов. Линия-профи. Гонки балансирующих роботов-сигвеев. Танцы роботов-андроидов. Полоса препятствий для андроидов.

Раздел 14. Творческие проекты

Теория: Разработка творческих проектов на свободную тематику. Одиночные и групповые проекты. Регулярные выставки, доклады и поездки.

Практическая работа: Человекоподобные роботы. Роботы-помощники человека. Роботизированные комплексы. Охранные системы. Защита окружающей среды. Роботы и искусство. Роботы и туризм. Правила дорожного движения. Роботы и космос. Социальные роботы. Свободные темы.

Раздел 15. Контроль ЗУН

Теория: Проведение опросов, тестирований, заданий по теоретическому материалу

Практическая работа: Изготовление и презентация готового изделия – робота.

Раздел 16. Итоговое занятие

Подведение итогов, награждение лучших и активных воспитанников.

Планируемые результаты

Для выявления уровня усвоения содержания программы и своевременного внесения коррекции в образовательный процесс, проводится текущий контроль в виде промежуточной аттестации в конце каждого года обучения. В течение курса предполагаются регулярные зачеты, на которых решение поставленной заранее известной задачи принимается в свободной форме (не обязательно предложенной педагогом). При этом тематические состязания роботов также являются методом проверки, и успешное участие в них освобождает от соответствующего зачета. По окончании каждого года обучения учащиеся защищают творческий проект, требующий проявить знания и навыки по ключевым темам, проводятся аттестационные процедуры на усвоение учебного материала.

К концу 1-го года обучения

учащиеся должны знать:

В результате освоения Программы дети будут:

знать:

- основные детали LEGO-конструктора (назначение, особенности);
- простейшие основы конструирования (устойчивость конструкций, прочность соединения, виды соединения деталей);
- виды конструкций: плоские, объёмные, неподвижное и подвижное соединение деталей;
- технологическую последовательность изготовления несложных конструкций.
- принципы работы с различными конструкторами ЛЕГО.

уметь:

- осуществлять подбор деталей, необходимых для конструирования (по виду и цвету);
- конструировать, ориентируясь на образец и пошаговую схему изготовления конструкции;
- анализировать и планировать предстоящую практическую работу;
- самостоятельно определять количество деталей в конструкции моделей;
- реализовывать творческий замысел;
- осуществлять контроль качества результатов собственной практико-ориентированной деятельности.

учащиеся должны уметь:

- решать задачи с использованием одного регулятора;
- собирать базовые модели роботов;
- создавать трехмерные модели конструкций из Lego;
- усовершенствовать модели роботов для выполнения конкретного задания;
- иметь навыки программирования в графической среде;
- строить редуктор с заданным передаточным отношением;
- проявлять стремление к самостоятельной работе;

- усовершенствовать известные модели и алгоритмы;
- создавать творческие проекты;
- строить башню;
- преодолевать горки;
- следовать по линии;
- путешествие по комнате;
- поиск выхода из лабиринта;
- обход лабиринта по правилу правой руки;
- анализ показаний разнородных датчиков;
- синхронное управление двигателями;
- удаленное управление (управление роботом через bluetooth.);
- передача числовой информации;
- организовывать командные игры с использованием инфракрасного мяча и других вспомогательных устройств;
- разрабатывать творческие проекты на свободную тематику.

К концу 2-го года обучения

учащиеся должны знать:

- понятия релейного многопозиционного регулятора, пропорционального регулятора;
- принципы построения механизмов, управляемых сжатым воздухом;
- приемы создания трехмерных моделей конструкций из Lego;
- эффективные конструкторские и программные решения классических задач;
- эффективные методы программирования и управления;
- виды сложных конструкций;
- управление серводвигателями,
- построение робота-манипулятора;
- сбор и анализ данных;
- обмен данными с компьютером;
- принцип работы серводвигателя;
- структуру программы;
- правила участия в состязаниях роботов различных уровней;
- основы языка программирования Sbot;

учащиеся должны уметь:

- следовать по линии за объектом;
- безаварийное движение;
- объезд объекта;
- слалом;
- движение по дуге с заданным радиусом;
- спираль;
- вывод данных на экран;
- работать с переменными;
- следование вдоль стены;
- ПД- поворот за угол;
- управлять положением серводвигателей;
- осуществлять поиск выхода из лабиринта;
- транспортировать объект;
- подъем по лестнице;

- постановка робота-автомобиля в гараж;
- работать с датчиками;
- программирование удаленного управления;
- использование различных контроллеров;
- изготовление и презентация готового изделия – робота.

К концу 3-го года обучения

учащиеся должны знать:

- ТБ при работе в кабинете и с конструктором Лего;
- управление моторами;
- графику на экране контроллера;
- вывод графиков показаний на экран;
- задачи стабилизации, поиска объекта, движение по заданному пути;
- способы построения и программирования роботов на основе сервоприводов, сервоконтроллеров и модулей датчиков;
- создание трехмерных моделей конструкций из Lego;
- виды сред с языком программирования Си для микроконтроллеров;
- структуру программы;
- команды управления движением;
- использование бортовой и беспроводной веб-камеры.
- правила команд для участия в состязаниях роботов различных уровней;
- регламент разработки творческих проектов;

учащиеся должны уметь:

- воспроизведение положений энкодера;
- операции с файлами;
- запоминание пройденного пути в файл;
- следование за объектом;
- следование по линии;
- следование вдоль стенки;
- управление положением серводвигателей;
- перемещение манипулятора;
- стабилизация скоростного робота на линии;
- движение робота вдоль стенки;
- движение по линии с двумя датчиками;
- преодоление резких поворотов;
- периодическая синхронизация двигателей;
- удаленное управление по bluetooth;
- взаимодействие роботов;
- стабилизация перевернутого маятника на тележке;
- исследование динамики робота-сигвея;
- оптимальная парковка робота-автомобиля;
- ориентация робота на местности;
- построение карты;
- распределенные системы;
- поиск объектов;
- слежение за объектом;
- проведение состязаний, популяризация новых видов робо-спорта;
- изготовление и презентация готового изделия – робота.

РАЗДЕЛ № 2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

I. Календарный учебный график

1. Учебный период

Календарный год включает в себя учебный период с 1 сентября по 31 мая (ведение занятий по расписанию)

Начало учебного периода: 15 сентября.

Окончание учебного периода – 31 мая

Продолжительность учебного периода (аудиторные занятия) – 36 недель.

Регламент образовательного процесса: продолжительность учебной недели – 6 дней с 9.00 до 20.00 час.

Объем образовательной нагрузки:

Количество учебной нагрузки на одну группу

1 год обучения: 2 часа в неделю, что составляет - 72 ч. в год;

2-й год – 2 часа в неделю, что составляет - 72 ч. в год;

3-й год - 2 часа в неделю, что составляет -72 ч. в год;

Занятия проводятся – по группам, индивидуально или всем составом объединения. Занятия проводятся в соответствии с расписанием, утвержденным директором МКУ ДО РЦДЮТТ.

Родительские собрания проводятся в объединениях по усмотрению педагога дополнительного образования не реже трех раз в год.

Календарный учебный график (с указанием тем занятий, их количество) уточняется ежегодно, является приложением к программе.

2. Режим работы в период школьных каникул:

В период школьных осенних и весенних каникул занятия осуществляются в соответствии с содержанием программы. Обогащаются формы проведения занятий поездками, соревнованиями, походами, экскурсиями, путешествиями.

В период летних каникул с 01.06 по 31.08. – осуществляется работа творческой мастерской по робототехнике с детьми летнего оздоровительного лагеря с дневным пребыванием детей и площадки по месту жительства (по отдельному плату, утвержденному директором учреждения).

Основной контингент учащихся может использовать летнее время для самоподготовки и самообучения в соответствии с консультациями педагога.

3. Организация промежуточной и итоговой аттестации

№	Вид аттестации	Сроки проведения
1	текущая	в конце каждого раздела
2	промежуточная	в конце 1 полугодия 1 года обучения (декабрь)
		в конце 1 года обучения (май)
		в конце 1 полугодия 2 года обучения (декабрь)
		в конце 2 года обучения (май)
		в конце 1 полугодия 3 года обучения (декабрь)
3	итоговая	в конце 3 года обучения (май)

Пакет контрольно-диагностических материалов (по годам обучения, по разделам) уточняется ежегодно, является приложением к программе.

II. Условия реализации программы

Методическое обеспечение программы

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

Методическое обеспечение программы включает в себя:

- дидактические материалы (печатные пособия - таблицы, плакаты, фотографии; видеофильмы, мультимедийные материалы, компьютерные программные средства);
- разработки занятий в рамках программы;
- тесты и задания для диагностики результативности реализации программы;
- рабочие тетради для учащихся;
- комплекс физминуток;
- методическую и учебную литературу;
- Интернет-ресурсы.

При планировании занятий отдельное внимание уделяется включению специальных упражнений, которые направлены на то, чтобы ребенок не боялся исследовать, совершать ошибки, делать выбор, самостоятельно постигать новое, не прибегая к чьей-либо помощи, не бояться сделать ошибку, получить удовольствие от новых открытий. Обучение выполнению заданий основано на алгоритме - планирование, работа над заданием, проверка, обсуждение. Причем работа над заданием также ведется по строго определенному алгоритму (шагам), сочетающему поиск нужной информации, практическую работу с материалами, выбор наиболее подходящих вариантов, творчество и дополнительные возможности. Включение активных методов в образовательный процесс активизирует познавательную активность учащихся, усиливает их интерес и мотивацию, развивает способность к самостоятельному обучению; обеспечивает в максимально возможной степени обратную связь между учащимися и педагогом.

Имеющийся набор тестов и заданий для диагностики результативности обучения учащихся включает материалы для проведения диагностики:

- памяти учащихся и ее динамики в течение всего периода обучения;
- внимания учащихся и ее динамики в течение всего периода обучения;
- мышления учащихся и его динамика в течение всего периода обучения;
- мотивации к обучению;
- ценностной ориентации учащихся;
- коммуникативности;
- самооценки учащихся, уровня их адаптации и др.

При реализации данной программы важно вовремя выяснить, в чем ребенок больше или меньше продвинулся вперед в своем развитии, выявить склонности, задатки и способности детей, с первых шагов обучения, вести с ним целенаправленную психодиагностическую работу, связанную с выявлением и развитием его способностей.

Материальное обеспечение программы:

Для реализации обучения необходимо:

- набор для изучения робототехники LEGO Mindstorms EV3 версии 45544, NXT - 6 шт.;
- программное обеспечение LEGO MindstormsEV3 (групповая лицензия);
- компьютеры;
- технические средства обучения: проектор, принтер, сканер;
- рабочие столы, стулья.

Диагностический раздел

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

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

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

Наряду с обучающими задачами, программа «Живые системы» призвана решать и воспитательные. В образовательном процессе функционирует воспитательная система, которая создает особую ситуацию развития коллектива учащихся, стимулирует, обогащает и дополняет их деятельность. Ведущими ценностями этой системы является воспитание в каждом ребенке человечности, доброты, гражданственности, творческого и добросовестного отношения к труду, бережного отношения ко всему живому, охрана культуры своего народа.

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

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

Виды диагностики включают:

Входная диагностика: проводится первичное тестирование (сентябрь) с целью определения уровня заинтересованности по данному направлению и оценки общего кругозора учащихся.

Промежуточная диагностика: проводится в середине учебного года (январь). По его результатам, при необходимости, осуществляется коррекция учебно-тематического плана.

Итоговая диагностика: проводится в конце каждого учебного года (май). Позволяет оценить результативность обучения учащихся.

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

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

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

– ценностно-смысловые компетенции (интерес к занятиям, готовность к изучению нового, к поиску рациональных, творческих выводов, решений, понимание ценности информации, участие в творческих конкурсах, самооценка, мотивация).

Диагностика результативности сформированных компетенций учащимися дополнительной общеобразовательной программы «Живые системы» осуществляется по следующим формам и методикам диагностики.

Перечень форм и методик диагностики сформированных компетенций по итогам реализации программы «Живые системы»

Показатели компетенций	Формы и методы диагностики
Предметные компетенции	
Уровень развития памяти	Упражнения для диагностики памяти
Уровень развития внимания	Упражнения для диагностики внимания
Уровень развития воображения	Тест «Определения уровня воображения». Упражнения (тесты) на развитие воображения.
Уровень развития логического мышления	Методика определения уровня мышления
Коммуникативные компетенции	
Уровень адаптации в социуме	Метод наблюдения
Уровень личностного развития в области информационных технологий	Результаты участия в творческих конкурсах разного уровня. Портфолио учащегося
Уровень коммуникаций учащихся	Методика Л. Михельсон. Опросник: самооценка коммуникативных навыков
Ценностно-смысловые компетенции	
Уровень интереса к занятиям	Метод наблюдения
Уровень самооценки	Методика «Лесенка» для определения самооценки учащихся 8-12 лет. Методика «Какой Я?» для определения самооценки учащихся 8-17 лет
Уровень ценностной ориентации	Методика «Ценностные ориентации» М.Рокича
Уровень мотивации	Анкета для определения мотивации учащихся 8-17 лет к обучению

Диагностика предметных компетенций (теоретических знаний и практических умений и навыков) осуществляется с помощью карт сформированных предметных компетенций. Карта универсальная, заполняется педагогом три раза в год по итогам наблюдения, исходя из ожидаемых результатов реализации программы.

Основными формами подведения итогов реализации программы «Робототехника» являются выставки практических работ учащихся по различным направлениям роботостроения, и соревнования, радиоуправляемых моделей: «Бои роботов», «Робо-футбол», «Сумо», «Слалом». Наблюдение за индивидуальными достижениями каждого учащегося, за уровнем развития специальных способностей.

Теоретические знания и практические умения и навыки оцениваются по трем уровням: творческому, продуктивному, репродуктивному.

Критерии оценки

Творческий уровень

1. Обладает многосторонними способностями.
2. Работает быстро. Имеет высокую общую работоспособность.
3. Обладает умениями широко интерпретировать и конструировать материал.
4. Рассматривает один и тот же факт, явление с разных точек зрения, проявляя глубокий интерес к открытиям в мировой цивилизации, умеет доказывать, опровергать.
5. Работает с различными информационными источниками (справочники, энциклопедический материал, научно-популярная статья, занимательная литература, Интернет), отыскивая, отбирая необходимый материал.
6. Свободно владеет поиском недостающей информации. Умеет приобретать знания в процессе самостоятельной поисковой деятельности.
7. Имеет большой словарный запас.
8. Умеет «встраивать» новые знания в систему уже усвоенных и применяемых на практике знаний и в проблемную ситуацию.
9. Свободно владеет операционными способами освоения знаний (сравнение, анализ, синтез, простые и сложные обобщения, абстрагирование и т.д.).
10. Умеет приводить знания в движение, в результате чего устанавливаются новые взаимосвязи, формируются новые обобщения, делаются новые выводы.
11. Свободно ориентируется в овладении умениями сопоставлять, критически анализировать.
12. Умеет проводить самоанализ личного знания, подбирая методы предстоящей работы.
13. Самостоятелен в принятии решения.
14. С большим интересом посещает занятия в творческом объединении, расширяя и углубляя знания в интересующей его области

Продуктивный уровень

1. Обладает прочными знаниями и твердыми умениями всех умственных действий, развивающих творческую индивидуальность личности.
2. Процесс выполнения всех видов творческих упражнений носит сознательный характер. Ребенок осознает цель, понимает возникшую проблему. Внутренне планирует содержание, структуру и проектируемые результаты деятельности.
 1. Умеет проводить тщательный анализ задачи, наличие данных в ней, при этом может прибегать к помощи педагога.
 2. Предстоящей деятельности придается строгая логичность. Составляется план последовательности выполнения заданий.
 3. Проверяет правильность решения задачи. При перенесении способов решения на другие виды задач самостоятельно находит новые приемы решения.
 4. Выделяет сущность в явлениях, процессах, виде связи, зависимости между явлениями, процессами.
 5. Умеет выбрать оптимальные пути решения на основе систематизации большого объема информации, в том числе межпредметного характера.
 6. Пытается самостоятельно выделить отдельно причины, следствия, а также причинно-следственные связи в развитии явлений и на основе этих процессов выделять закономерности, пытается делать выводы.
 7. Умеет получить вывод из информации, а затем развернуть его в текст с движением от главной мысли до конкретного знания.
 8. Моделирует ход суждений, обладая системной информацией, при этом твердо удерживая внутренний план действий.
 9. Имеет знания и умения по самообразованию и самообучению

Репродуктивный уровень

1. Стремится к выделению главного, обобщению, а также сравнению, доказательству, опровержению. Однако, системой умственных действий не обладает.
2. Умеет делать простые выводы в более сложные, а также преобразовывать в заключения.
3. Овладение материалом происходит в том же объеме и порядке, в каком изложены на занятии, не внося нового.
4. Учебные задания выполняются первоначально на уровне копирования и воспроизведения (1-й этап). В процессе закрепления (2-й этап) проявляется догадливость, сообразительность, однако проявить собственное отношение к фактам не умеет. В ходе обобщающего контроля (3-й этап) знания и умения поднимаются на новый уровень и выходят за рамки выводов и правил, то есть творческий уровень.
5. Проявляет вдумчивое отношение к установлению новых связей между явлениями и процессами.
6. Свободно переносит знания с одного явления на другое, но не широко.
7. Предпринимает попытку открыть новые знания, систематизируя, классифицируя факты, но небольшие по объему.
8. Умеет проводить опытную и опытно-экспериментальную работу на основе предложенного педагогом плана, наблюдая и фиксируя значительное в явлениях, процессах, а также делать выводы из фактов и их совокупности, но разработать план поисковой работы самостоятельно не умеет.
9. Принимает активное участие в решении одной задачи, имеющей разные задания, сначала простые и далее усложненные, но самостоятельно дополнить задачу не может, поставив, например, ряд вопросов.
10. Может работать с несколькими информационными источниками сразу (учебник, занимательная литература, энциклопедические материалы), выбирая и конструируя короткую информацию.

Мониторинг результативности образования по программе

<i>Показатели</i>	<i>Методы и средства диагностики</i>
Уровни освоения учащимися проектной деятельности	-оценка результатов самостоятельности учащихся при реализации творческих, исследовательских проектов
Уровни развития творческого мышления ребенка	-педагогические наблюдения за достижениями учащихся; -экспертиза творческого продукта учащихся; -экспертная оценка уровня усвоения этапов поисково-исследовательской деятельности
Уровни сформированности знаний, умений и навыков	-оценка совместной и самостоятельной работы; -интеллектуальные и творческие конкурсы, соревнования, выставки, фестивали; - научно - исследовательские конференции; - реферативная работа и сообщения детей
Развитость эмоциональной сферы детей	- оценка презентаций проектов; -педагогическое наблюдение за развитием мотивации на занятиях и увлеченностью деятельностью; -оценка уровня подготовки детских тематических сообщений, отношения к изученному материалу; - беседы с родителями
Степень развития личностных качеств, характерных для исследователя	-педагогические наблюдения в процессе деловой игры, защиты проектов; - наблюдения за отношениями учащихся в детском коллективе;

	<p>-беседы с учащимися о перспективах и выборе будущей профессии; -наблюдения за отношением учащихся к деятельности в объединении; -анализ самопрезентаций учащихся</p>
--	---

Психолого-педагогическое сопровождение программы

Особое значение в реализации общеобразовательной общеразвивающей программы «Робототехника» отводится психолого-педагогическому сопровождению, которое заключается в обеспечении развивающего характера образования, т.е. создании психолого-педагогических условий в образовательном пространстве, обеспечивающих психологическое благополучие участников образовательного процесса, сохранение их психического и психологического здоровья, предполагающего полноценное психическое и личностное развитие на всех возрастных этапах и этапах обучения.

В программе отведено время работе с педагогом-психологом. Мастер-классы, психологические игры, тренинги и другие формы работы помогают раскрыться учащимся, приобрести уверенность в себе, избавиться от комплексов, а также учат целеполаганию и навыкам общения.

Основные **цели** психологического сопровождения программы:

- создание педагогически целесообразной среды, способствующей успешному становлению ребенка как субъекта социальной жизни;
- создание условий для психологического комфорта и безопасности учащихся;
- удовлетворение потребностей детей с помощью социальных, правовых, психологических, педагогических механизмов предупреждения и преодоления негативных явлений в семье, объединении, ближайшем окружении и других социумах.

Для достижения этих целей необходимо решить следующие **задачи**:

- защита прав личности учащегося, обеспечение его социальной, психологической и физической безопасности, социально-психологическая поддержка и содействие ребенку в проблемных ситуациях;
- квалифицированная комплексная диагностика возможностей и способностей детей;
- реализация программ преодоления трудностей в обучении, участие специалистов системы социально-психологического сопровождения в разработке программы адекватных возможностям и особенностям учащихся;
- социально-психологическая помощь семьям детей групп особого внимания;
- развитие социально-личностных, личностно-адаптивных и психолого-педагогических компетентностей учащихся и их родителей.

Список литературы

Для педагога

1. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. СПб: Наука, 2010.
2. 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.
3. Журнал «Компьютерные инструменты в школе», подборка статей за 2010г. «Основы робототехники на базе конструктора Lego Mindstorms NXT».
4. The LEGO MINDSTORMS NXT Idea Book. Design, Invent, and Build by Martijn Boogaarts, Rob Torok, Jonathan Daudelin, et al. San Francisco: No Starch Press, 2007.
5. LEGO Technic Tora no Maki, ISOGAWA Yoshihito, Version 1.00 Isogawa Studio, Inc., 2007, <http://www.isogawastudio.co.jp/legostudio/toranomaki/en/>.
6. Lego Mindstorms NXT. The Mayan adventure. James Floyd Kelly. Apress, 2006.
7. Engineering with LEGO Bricks and ROBO LAB. Third edition. Eric Wang. College House Enterprises, LLC, 2007.
8. The Unofficial LEGO MINDSTORMS NXT Inventor's Guide. David J. Perdue. San Francisco: No Starch Press, 2007.
9. http://www.legoengineering.com/library/doc_download/150-nxt-constructopedia-beta-21.html. CONSTRUCTOPEDIA NXT Kit 9797, Beta Version 2.1, 2008, Center for Engineering Educational Outreach, Tufts University.
10. <http://www.legoeducation.info/nxt/resources/building-guides/>
11. <http://www.legoengineering.com/>

Для детей и родителей

1. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. СПб: Наука, 2010.
2. 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.
3. Журнал «Компьютерные инструменты в школе», подборка статей за 2010 г. «Основы робототехники на базе конструктора Lego Mindstorms NXT».
4. Азимов Айзек. Я- робот. Серия: Библиотека приключений. М: Эксмо, 2002.

**Календарный учебный график
1 год обучения**

<i>№ п/п</i>	<i>Тема занятия</i>	<i>Форма занятия</i>	<i>Форма контроля</i>	<i>Кол-во часов</i>	<i>Дата проведения занятия</i>
1. Введение					
1.1	Введение в образовательную программу. Инструктаж по ТБ	Вводная беседа, игра		2	
2. Основы конструирования					
2.1	Простейшие механизмы. Принципы крепления деталей.	Рассказ-демонстрация, практическая работа	Карточка №1 «Последовательность работы с конструктором»	2	
2.2	Названия и принципы крепления деталей.			2	
2.3	Виды механической передачи. Зубчатая и ременная передача. Передаточное отношение			2	
2.4	Повышающая передача. Понижающая передача.			2	
3. Моторные механизмы					
3.1.	Роботы-автомобили, тягачи, простейшие шагающие роботы	Рассказ –демонстрация. Практическая работа.	Карточка №2 «Моторные механизмы»	2	
3.2.	Стационарные моторные механизмы			2	
3.3.	Робот-тягач. Сумотори. Шагающие роботы			2	
3.4	Маятник Капицы			2	
4. Трехмерное моделирование					
4.1.	Введение в виртуальное конструирование.	Сообщение нового материала, практ. работа	Карточка №3 «Викторина»	2	
4.2.	Простейшие модели.	Сообщение нового		2	

		материала, практ. работа			
5. Введение в робототехнику					
5.1.	Знакомство с контроллером NXT. Встроенные программы. Датчики.	Сообщение нового материала, практическая работа	Карточка №4 «Викторина на тему: Введение в робототехнику»		
5.2.	Цикл, Ветвление, параллельные задачи.				
5.3.	Одноmotorная тележка. Встроенные программы.			2	
5.4.	Среда программирования.			2	
5.5.	Колесные, гусеничные и шагающие роботы. Решение простейших задач.			2	
5.6.	Цикл, Ветвление, параллельные задачи. Кегельринг			2	
5.7.	Следование по линии Путешествие по комнате			2	
6. Основы управления роботом					
6.1.	Эффективные методы программирования.	Сообщение нового материала, практическая работа	Карточка №5 «Создай алгоритм»	2	
6.2.	Релейный регулятор Пропорциональный регулятор			2	
6.3.	Траектория с перекрестками Пересеченная местность			2	
6.5.	Анализ показаний разнородных датчиков			2	
6.6.	Синхронное управление двигателями			2	
7. Удаленное управление					
7.1.	Передача числовой информации. Кодирование при передаче	Сообщение нового материала, практическая работа	Демонстрация умений удаленного управления роботами	2	
7.2.	Управление моторами через bluetooth			2	
8. Игры роботов					

8.1.	Простейший искусственный интеллект	Беседа, практическая работа	Игры с роботами	2	
8.2.	Проведение состязаний, популяризация новых видов робо-спорта	Практическая работа		2	
9. Состязания роботов					
9.1.	Использование микроконтроллеров NXT и RCX	Сообщение нового материала, практическая работа	Соревнование роботов	2	
9.2.	Сумо			2	
9.3.	Перетягивание каната			2	
9.4.	Кегельринг			2	
9.5.	Следование по линии			2	
9.6.	Слалом. Лабиринт			2	
10. Творческие проекты					
10.1.	Разработка творческих проектов на свободную тематику	Сообщение нового материала, практ. работа	Демонстрация и обсуждение проектов	2	
10.2.	Роботы-помощники человека	Рассказ		2	
12.1.	Итоговое занятие		Обсуждение, выставка работ	2	
ИТОГО:					72 часа

Календарный учебный график 2 года обучения

<i>№ п/п</i>	<i>Тема занятия</i>	<i>Форма занятия</i>	<i>Форма контроля</i>	<i>Кол-во часов</i>	<i>Дата проведения</i>
1. Введение					
1.1	Введение в образовательную программу. Инструктаж по ТБ. Повторение	Вводная беседа, игра	Беседа, устный опрос	2	
2. Повторение. Основные понятия.					
2.1	Основные понятия.	Вводная беседа, игра	Беседа, устный опрос	2	
3. Базовые регуляторы					
3.1	Следование за объектом. Одномоторная тележка. Безаварийное движение. Обезд объекта. Слалом.	Рассказ-демонстрация, практическая работа	Беседа, устный опрос	2	
3.2	Двухмоторная тележка. Следование по линии за объектом. Движение по дуге с заданным радиусом. Спираль. Вывод данных на экран.			2	
4. Пневматика					
4.1.	Пресс. Евроокна. Грузоподъемник. Манипулятор.	Рассказ – демонстрация. Практическая работа.	Беседа, устный опрос	2	
4.2.	Регулируемое кресло. Электронасос. Автоматический регулятор давления.			2	
5. Трехмерное моделирование					
5.1.	Проекция и трехмерное изображение. Ключевые точки. Создание отчета.	Сообщение нового материала, практическая работа	Беседа, устный опрос	2	
6. Программирование и робототехника					
6.1.	Траектория с перекрестками. Поиск выхода из лабиринта.	Сообщение нового материала, практическая работа	Карточка №1 «Дополни правильный ответ»	2	
6.2.	Транспортировка объектов. Эстафета.			2	
6.3.	Взаимодействие роботов. Ралли по			2	

	коридору.				
6.4.	Шестиногий маневренный шагающий робот.			2	
6.5.	Рулевое управление и дифференциал			2	
6.6.	Скоростная траектория. Передаточное отношение.			2	
6.7.	П-регулятор. Кубический регулятор.			2	
7. Элементы мехатроники					
7.1.	Принципы работы серводвигателя. Сервоконтроллер.	Рассказ - демонстрация. Практическая работа.	Карточка №2 «Викторина: Вопрос-ответ» Карточка	2	
7.2.	Роботы-манипуляторы.			2	
7.3.	Дискретный регулятор.			2	
8. Решение инженерных задач					
8.1.	Подъем по лестнице. Погоня: лев и антилопа.	Сообщение нового материала, практическая работа	№3 «Реши алгоритм»	2	
8.2.	Постановка работа-автомобиля в гараж.			2	
9. Альтернативные среды программирования					
9.1.	Структура программы. Команды управления движением.	Рассказ, практическая работа	Карточка №4 «Найди соответствие»	2	
10. Игры роботов					
10.1.	Управляемый футбол. Футбол с инфракрасным мячом.	Сообщение нового материала, практическая работа	Соревнование роботов	2	
10.2.	Теннис. Пенальти.			2	
11. Состязания роботов					
11.1.	Интеллектуальное сумо. Лабиринт.	Сообщение нового материала, практическая работа	Соревнование роботов	2	
11.2.	Кегельринг-макро. Слалом. Дорога – 2.			2	
11.3.	Следование по линии.			2	
11.4.	Эстафета. Лестница. Канат.			2	
11.5.	Инверсная линия.			2	

11.6	Гонки шагающих роботов.			2	
12. Среда программирования виртуальных роботов Ceebot:					
12.1.	Транспортировка объектов. Радар. Поиск объектов.	Сообщение нового материала, практическая работа	Карточка №5 «Программа прямолинейно движущегося робота»	2	
12.2	Ожидание события. Ориентация в лабиринте.	Практическая работа		2	
12.3	Правило правой руки. Ралли по коридору.			2	
12.4	ПД - регулятор с контролем скорости. Летательные аппараты. Тактика воздушного боя.			2	
13. Творческие проекты					
13.1.	Проекты. Темы проектов. Этапы проектирования.	Сообщение нового материала, практическая работа	Защита и обсуждение проектов	2	
13.2.	Разработка собственных проектов. Работа над проектами.	Рассказ		2	
13.3.	Работа над проектами.	Практическая работа		2	
13.4	Итоговое занятие	Практическая работа	Выставка работ	2	
ИТОГО:				72 часа	

**Календарный учебный график
3 год обучения**

<i>№ п/п</i>	<i>Тема занятия</i>	<i>Форма занятия</i>	<i>Форма контроля</i>	<i>Кол-во часов</i>	<i>Дата проведения</i>
1. Введение					
1.1	Введение в образовательную программу. Инструктаж по ТБ. Повторение	Вводная беседа, игра	Беседа, устный опрос	2	
2. Повторение. Основные понятия.					
2.1	Повторение. Основные понятия.	Беседа, игра	Беседа, устный опрос	2	
3. Знакомство с языком RobotC					
3.1	Операции с файлами. Множественный выбор. Конечный автомат.	Рассказ-демонстрация, практическая работа	Карточка №1 «Викторина «Язык RobotC»	2	
3.2	Управление моторами. Встроенные энкодеры. Работа с датчиками.			2	
4. Применение регуляторов					
4.1.	Следование за объектом. Следование вдоль стенки.	Рассказ – демонстрация. Практическая работа.	Беседа, устный опрос	2	
4.2.	Следование по линии.			2	
4.3.	Управление положением серводвигателей. Перемещение манипулятора.			2	
5. Элементы теории автоматического управления					
5.1.	Релейный многопозиционный регулятор. Пропорциональный регулятор.	Сообщение нового материала, практическая работа	Карточка №2 «Вопрос-ответ»	2	
5.2.	Стабилизация скоростного робота на линии.			2	

5.3.	Кубический регулятор. ПИД - регулятор.			2	
6. Роботы-андроиды					
6.1.	Мини-андроид. Роботы-андроиды.	Сообщение нового материала, практическая работа	Карточка №3 «Найди соответствие»	2	
6.2.	Робот-собачка. Робот-гусеница. Трехпальцевый манипулятор.			2	
6.3.	Роботы-пауки. Редактор движений. Удаленное управление по bluetooth.			2	
7. Трехмерное моделирование					
7.1.	Проекция и трехмерное изображение. Ключевые точки.	Рассказ - демонстрация. Практическая работа.	Беседа, устный опрос	2	
7.2.	Создание руководства по сборке. Создание отчета.			2	
8. Решение инженерных задач					
8.1.	Стабилизация перевернутого маятника на тележке. Построение карты.	Сообщение нового материала, практическая работа	Беседа, устный опрос	2	
8.2.	Постановка робота - автомобиля в гараж. Оптимальная парковка робота -автомобиля.			2	
9. Знакомство с языком Си для роботов					
9.1.	Структура программы. Команды управления движением.	Рассказ, практическая работа	Беседа, устный опрос	2	
9.2.	Работа с датчиками. Подпрограммы. Ветвления и циклы.			2	
10. Сетевое взаимодействие роботов					
10.1.	Устойчивая передача данных по каналу Bluetooth .	Рассказ, практическая работа	Беседа, устный опрос	2	
10.2.	Распределенные системы.			2	
10.3.	Коллективное поведение.			2	
11. Основы технического зрения					
11.1.	Поиск объектов. Слежение за	Сообщение нового	Карточка №4 «Техническое	2	

	объектом. Передача изображения.	материала, практ. работа	зрение»		
11.2.	Управление с компьютера.	Рассказ		2	
12. Игры роботов					
12.1.	Автономный футбол с инфракрасным мячом.	Сообщение нового материала, практическая работа	Соревнование роботов	2	
12.2.	Автономный футбол с инфракрасным мячом.			2	
12.3.	Теннис роботов.			2	
12.4.	Футбол роботов.			2	
13. Состязания роботов					
13.1.	Линия-профи.	Сообщение нового материала, практическая работа	Соревнование роботов	2	
13.2.	Гонки балансирующих роботов - сивгвеев.			2	
13.3.	Танцы роботов-андроидов.			2	
13.4.	Полоса препятствий для андроидов.			2	
14. Творческие проекты					
13.1	Полномасштабная работа над проектами.	Практическая работа	Защита и обсуждение проектов	2	
13.2.	Полномасштабная работа над проектами.			2	
15. Контроль ЗУН					
15.1	Контроль ЗУН	Практическая работа	Карточка №9 «Лего-виктарина»	2	
16.1	Итоговое занятие	Практическая работа	Обсуждение, выставка работ	2	
ИТОГО:					72 часа

