

Муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования
«Центр дополнительного образования» Липецкого муниципального района
Липецкой области (МБУ ДО «ЦДО»)

Рассмотрено на заседании
Педагогического совета
от 22.06.2020 №4

Утверждена
приказом от 22.06.2020 №15

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая
программа технической направленности
«МОЙ РОБОТ»

Разработчики: Голошубова З.Н.,
педагог дополнительного образования

Липецкий муниципальный район, 2020

ОГЛАВЛЕНИЕ

	Страницы
1. Комплекс основных характеристик программы	
1.1. Пояснительная записка	3
1.2. Цель и задачи	6
1.3. Планируемые результаты	10
1.4. Содержание	14
2. Организационно-педагогические условия реализации программы	
2.1. Учебный план	21
2.2. Календарный учебный график	21
2.3. Формы аттестации	22
2.4. Оценочные материалы	23
2.5. Кадровое обеспечение	25
2.6. Учебно-методическое обеспечение	26
2.7. Кадровое обеспечение	27
2.8. Список литературы	27
2.9. Приложения	30
2.10. Рабочие программы	42

I. Комплекс основных характеристик Программы

1.1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности «Мой робот» (далее - Программа) разработана в соответствии с нормативно-правовыми документами:

- ✓ Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» №273-ФЗ от 29.12.2012 (с изменениями);
- ✓ Приказ Министерства Просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 №196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (с изменениями);
- ✓ Концепция развития дополнительного образования детей (утверждена распоряжением правительства Российской Федерации от 4.09.2014 №1726-р) (далее – Концепция);
- ✓ «Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года». Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 г. N 996-р;
- ✓ Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28 сентября 2020 г. N 28 «Об утверждении СанПиН 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».

Направленность программы

Программа имеет техническую направленность и практико-ориентированный характер обучения, способствует удовлетворению индивидуальных потребностей учащихся в интеллектуальном развитии, а также в занятиях научно-техническим творчеством.

Уровни освоения Программы

Программа предусматривает три уровня освоения: стартовый, базовый и продвинутый.

Актуальность Программы

Современный этап развития общества характеризуется ускоренными темпами освоения техники и технологий. Одной из наиболее востребованных технологий становится образовательная робототехника – инновационная технология обучения, позволяющая вовлечь в процесс инженерного

творчества учащихся, начиная с младшего школьного возраста. Использование средств робототехники, постановка и решение задач с их участием являются мощным стимулом в освоении дисциплин школьной программы, поднимает их значимость. Кроме того, занятия робототехникой в рамках дополнительного образования способствуют адекватному подходу в выборе профессии учащимися. Занятия робототехникой дают возможность организовать индивидуально-проектную и научно - исследовательскую деятельность учащихся. Элементы игры и соревновательности мотивируют учащегося, подводят его к познанию сложных фундаментальных основ взрослого конструирования и программирования. Уникальность образовательной робототехники заключается в возможности объединить конструирование и программирование в одной программе, что способствует интегрированию преподавания информатики, математики, физики, черчения, естественных наук с развитием инженерного мышления через техническое творчество. Техническое творчество - мощный инструмент синтеза знаний, закладывающий прочные основы системного мышления.

Таким образом, инженерное творчество с применением простейших робототехнических систем – является тем видом деятельности, который должен стать составной частью повседневной жизни каждого учащегося.

Новизна Программы

Реализация Программы способствуют изменению подхода к обучению, а именно – внедрению в образовательный процесс современных технологических средств обучения, побуждающих учащихся решать самые разнообразные логические и конструкторские проблемы. Робототехника предоставляет учащимся технологии XXI века, способствует развитию их коммуникативных способностей, развивает навыки взаимодействия, самостоятельности при принятии решений, раскрывает их творческий потенциал. В качестве одного из основополагающих принципов проектирования в программе «Мой робот» используется принцип разноуровневости. Технология разноуровневого обучения предполагает создание педагогических условий для включения каждого учащегося в деятельность, соответствующую его зоне ближайшего развития.

Педагогическая целесообразность программы заключается:

- в формировании у учащихся понимания принципов работы, возможностей и ограничений технических и автоматизированных устройств.
- в реализации здоровьесберегающего подхода за счет включения различных форм деятельности, формировании навыков проектной

деятельности и познавательной активности через деятельностный подход в техническом творчестве, формировании технологических и алгоритмических умений при работе с программными средствами.

Программа содержит комплекс заданий с различной степенью сложности, что предоставляет возможности каждому учащемуся организовать свое обучение таким образом, чтобы максимально использовать свои способности: стартовый уровень (выполнение по образцу, с подсказкой), базовый уровень (выполнение по памяти, по аналогии), продвинутый уровень (способ выполнения деятельности творческий, исследовательский).

Отличительные особенности общеобразовательной общеразвивающей программы технической направленности «Мой робот» от уже существующих в этой области, заключаются в том, что при проектировании целей и ожидаемых результатов освоения программы были учтены особенности целеполагания на стартовом, базовом и продвинутом уровнях реализации и разработана матрицы программы.

Стартовый уровень. Обеспечение учащихся общедоступными и универсальными формами организации учебного материала, позволит сделать учащимся первые шаги в робототехнике. Занятия, строятся по минимальной сложности. Данный уровень предполагает так же приобретение учащимся компетентностей в сфере конструирования и программирования простейших робототехнических систем на основе конструктора LEGO Mindstorms EV3. Базовый уровень. Предполагает углубленное изучение конструирования, программирования через решение соревновательных и творческих задач, что позволит учащимся глубже понимать конструктивные особенности различных моделей и механизмов. Базовый уровень предполагает изучение и решение основных видов робототехнических задач, возможность участия в различных видах соревнований по робототехнике.

Продвинутый уровень. Предполагает сотворчество педагога и учащегося на основе индивидуальных образовательных маршрутов, создание собственных оригинальных проектов робототехнических систем, предназначенных для решения практических задач в различных областях и сферах деятельности. Для обеспечения эффективности технологии разноуровневого обучения необходимо ориентироваться на особенности субъектного опыта учащихся: особенности личностно-смысловой сферы; особенности психического развития (особенности памяти, мышления, восприятия, умения регулировать свою эмоциональную сферу); уровень обученности в рамках программы (сформированные у учащихся знания, способы деятельности). Педагогу необходимо осуществить следующие

ведущие действия: мотивацию и стимулирование познавательной деятельности учащихся; организацию самостоятельной работы учащихся на различных уровнях; сведение фронтальных или общегрупповых форм работы к необходимому и достаточному минимуму; предпочтительными формами организации учебно-познавательного процесса являются парные, групповые и коллективные (работа в парах сменного состава).

Содержание программы объединено в 3 модуля, каждый из которых реализует отдельную задачу. Некоторые модули предусматривают не только усвоение теоретических и практических знаний на занятиях в группе, но и обучение с привлечением сетевых партнеров (участие в мастер -классах и семинарах, проводимых на базе регионального ресурсного центра по робототехнике).

Данная программа поможет учащимся овладеть способами исследовательской деятельности, развить познавательную активность и самостоятельную деятельность.

Принципы построения Программы

В основе организации образовательного процесса по программе лежат следующие принципы: - принцип преемственности в содержании и в структуре; - принцип приоритетности здоровья, соблюдения санитарно-гигиенических норм; - принцип активного деятельностного участия ребенка в учебном процессе; - принцип дифференцированного подхода к обучению; принцип связи теории с практикой. Обязывает вести обучение так, чтобы обучаемые могли сознательно применять приобретенные ими знания на практике; принцип индивидуального подхода обучению. В процессе обучения педагог исходит из индивидуальных особенностей детей и опираясь на сильные стороны учащегося, доводит его подготовленность до уровня общих требований.

Цель и задачи Программы

Цель: формирование инженерно-конструкторской компетентности учащихся в процессе проектирования, конструирования и программирования робототехнических устройств.

Задачи: Стартовый уровень

Обучающие:

- дать первоначальные знания об устройстве робототехнических систем;
- сформировать первоначальные представления о достижениях современной науки в сфере робототехники и мехатроники;

- научить основным приемам сборки и программирования робототехнических систем;
- изучить основы электроники, устройства и принципы работы отдельных узлов и элементов, входящих в состав робототехнических систем, процесс разработки, изготовления и сборки базовых моделей роботов;
- познакомить учащихся с учебной визуальной средой программирования роботов;
- сформировать общенаучные и технологические навыки конструирования и проектирования;
- сформировать представления об основных компонентах конструкторов Lego Mindstorms EV3;
- сформировать понятие об основных положениях и принципах мехатроники;
- освоить основные приемы конструирования роботов.

Развивающие:

- развивать творческую инициативу и самостоятельность;
- развивать психофизиологические качества учащихся: память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном;
- развивать творческие способности и логическое мышление учащихся;
- развивать коммуникативные способности учащихся, умение работать в группе;
- развивать словарный запас, умение излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- развивать самостоятельность в решении технических задач в процессе конструирования роботов.

Базовый уровень

Обучающие:

- углубить и расширить знаний об устройстве робототехнических систем;
- закрепить базовые общеобразовательные знания в области физики, математики, информатики;
- сформировать навыки практической работы по сборке и отладке робототехнических систем;
- научить оперировать понятийно-терминологическим аппаратом, который используется специалистами в сфере робототехники и мехатроники; -

формировать умение творчески подходить к решению задачи по конструированию и программированию робота;

- способствовать формированию инженерно-технической грамотности; - сформировать умение самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания, приемы и опыт конструирования и т.д.);

- сформировать умение создавать модели робототехнических систем, предназначенные для решения практических задач; познакомить учащихся с различными графическими и текстовыми средами программирования роботов;

- изучить основы теории автоматического управления; - познакомить учащихся с основными видами и категориями робототехнических соревнований; - познакомить учащихся с различными способами управления роботом.

Развивающие:

- развивать умение конструирования робототехнических систем с использованием различного набора деталей;

- развивать умение осуществлять простейшие операции с программируемыми файлами;

- развивать моторные навыки учащихся, образное мышление, внимание, фантазию, пространственное воображение, творческие способности;

- развивать умение довести решение задачи до работающей модели;

- развивать умение излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.

Воспитательные:

- формировать коммуникативную и общекультурную компетенции;

- формировать культуру общения в группе;

- воспитывать в учащихся чувство ответственности за результаты своего труда;

- способствовать формированию установки на позитивную социальную деятельность в информационном обществе, на недопустимость действий, нарушающих правовые, этические нормы работы с информацией;

- создавать условия для овладения основами продуктивного взаимодействия и сотрудничества со сверстниками и взрослыми;

- сформировать понимание принципов действия различных средств информатизации, их возможностей и ограничений.

Продвинутый уровень

Обучающие:

- познакомить учащихся с профессиональными средами и языками программирования робототехнических систем;
- сформировать навыки применения математического аппарата для решения робототехнических задач;
- сформировать навыки решения соревновательных задач различных типов и уровней сложности;
- сформировать умение находить решения творческих, нестандартных задач на практике при конструировании и моделировании робототехнических систем;
- способствовать профессиональной ориентации учащихся и расширению кругозора в сфере современных профессий наукоемких отраслей производства;
- сформировать навыки творческой проектной и конструкторской деятельности в сфере технического и инженерного творчества.

Развивающие:

- развивать навыки программирования с использованием различных программных сред и языков;
- развивать умение творчески подходить к решению задачи;
 - развивать умение излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путём логических рассуждений;
 - развивать умения решать нестандартные соревновательные и творческие задачи с использованием базовых знаний по математике, физике и информатике;
 - развитие навыков презентационной деятельности и получение опыта участия в соревнованиях и выставочной деятельности.

Воспитательные:

- сформировать умение добиваться успеха и правильно относиться к успехам и неудачам, развить уверенность в себе;
- сформировать умение обосновывать принятые решения, в т.ч. технические;
- воспитать личную ответственность за порученное дело;
- сформировать навыки работы в команде;
- способствовать получению опыта творческой деятельности с использованием современных технологий.

Адресат программы

Программа предназначена для детей в возрасте от 10 до 15 лет. Состав группы может быть разновозрастным, это обусловлено тем, что программа имеет разноуровневый способ освоения материала.

Условия набора обучающихся

Для обучения в объединении принимаются все желающие, не зависимо от уровня первоначальных знаний. В начале учебного года на основе трехуровневого тестирования все учащиеся будут распределены на группы по уровню освоения программы. Состав группы: постоянный. Нормы наполнения групп – 10 -15 человек.

Формы и режим занятий

Режим занятий: по 1 часу в день, 2 раза в неделю. Формы организации деятельности учащихся на занятии: групповая, мелкогрупповая, парная, индивидуальная выставка, соревнование, лекция, творческий проект, тематические задания по подгруппам. Программа включает проведение теоретических, практических, и комбинированных занятий.

Срок реализации Программы

Объем и срок освоения программы: 1 год обучения – 78 часов.

Планируемые результаты

Программа обеспечивает достижение учащимися следующих результатов.

Личностные результаты:

- готовность и способность учащихся к саморазвитию и реализации творческого потенциала в инженерно-конструкторской деятельности за счет развития их образного, алгоритмического и логического мышления;
- готовность к повышению своего образовательного уровня и продолжению обучения с использованием средств и методов робототехники;
- сформированность интереса к робототехнике, стремление использовать полученные знания в процессе обучения другим предметам и в жизни;
- сформированность основ информационного мировоззрения – научного взгляда на область информационных процессов в живой природе, обществе, технике как одной из важнейших областей современной действительности;
- способность увязать учебное содержание с собственным жизненным опытом и личными смыслами, понять значимость подготовки в сфере робототехники;
- готовность к самостоятельным поступкам и действиям, принятию ответственности за их результаты;

- готовность к осуществлению индивидуальной и коллективной деятельности;
- способность к избирательному отношению к получаемой информации за счет умений ее анализа и критичного оценивания.

Метапредметные результаты:

- уверенная ориентация учащихся в различных предметных областях за счет осознанного использования таких общепредметных понятий как «объект», «система», «модель», «алгоритм», «исполнитель» и др.;
- владение основными общеучебными умениями информационно-логического характера: - анализ объектов и ситуаций;
- синтез как составление целого из частей и самостоятельное достраивание недостающих компонентов;
- выбор оснований и критериев для сравнения, классификации объектов;
- обобщение и сравнение данных;
- подведение под понятие, выведение следствий;
- установление причинно-следственных связей;
- построение логических цепочек рассуждений;
- владение умениями организации собственной учебной деятельности, включающими: целеполагание, планирование, прогнозирование, контроль, коррекцию;
- владение основными универсальными умениями информационного характера;
- владение основами моделирования как основным методом приобретения знаний: умение преобразовывать объект из чувственной формы в реальную модель робота;
- умение строить разнообразные информационные структуры для описания объектов;
- опыт принятия решений и управления объектами (роботами - исполнителями) с помощью составленных для них алгоритмов (программ);
- владение базовыми навыками исследовательской деятельности, проведения виртуальных экспериментов; владение способами и методами освоения новых инструментальных средств.

Предметные результаты:

Учащиеся должны знать:

на стартовом уровне:

- первоначальные сведения о конструировании робототехнических систем;
- основные принципы механики робототехнических систем;
- устройство робототехнического конструктора LEGO Mindstorms EV3;
- элементную базу конструирования робототехнических систем;
- виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе;

- конструктивные особенности различных роботов;
- порядок взаимодействия механических узлов робота с электронными и оптическими компонентами;
- основы визуальной среды программирования робототехнических систем;
- порядок создания алгоритмов, обеспечивающих движения роботов; основы управления роботом через Bluetooth.

на базовом уровне:

- устройство сервомоторов LEGO Mindstorms EV3;
- основные принципы механики робототехнических систем;
- виды передач различных передач (червячные передачи, ременные передачи) и принципы их работ;
- виды и конструкции подшипников, отличия валов и осей и области их применения;
- классификацию механизмов захвата, их схему и принцип работы в робототехнических устройствах;
- устройство механизма Чебышева и шагающего механизма;
- принципы работы датчиков: касания, освещённости, расстояния; программные блоки: дисплей, движение, цикл, блок датчиков, блок переключателей;
- основы теории автоматического управления;
- принципы работы отдельных узлов и конструктивных элементов, входящих в состав робототехнических систем;
- специальные понятия и терминологию, используемую в робототехнике и мехатронике, уметь свободно оперировать терминами;
- основные категории и регламенты соревнований по робототехнике.

на продвинутом уровне

- основные принципы механики робототехнических систем;
- классификацию механизмов захвата, их схему и принцип работы в робототехнических устройствах;
- устройство механизма Чебышева и шагающего механизма;
- особенности программирования робототехнических систем в различных средах и языках программирования, в том числе, визуальными и текстовыми; принципы конструирования и функционирования учебных, соревновательных и промышленных робототехнических систем;
- способы применения математического аппарата для решения робототехнических задач;
- возможности использования различных микроконтроллеров для разработки и конструирования робототехнических систем.

Учащиеся должны уметь:

на стартовом уровне:

- конструировать элементарные блоки и механические части для роботов;
- создавать простейшие программы с помощью EV3;
- проводить сборку базовых учебных робототехнических систем по инструкции;
- владеть навыками программирования в компьютерной среде LEGO Mindstorms EV3;
- создавать программы для робототехнических систем при помощи специализированных визуальных редакторов;
- обосновывать принятые решения, в том числе технические;
- решать простейшие робототехнические задачи.

на базовом уровне:

- конструировать базовые модели робота с использованием основных элементов конструктора, встроенного в микроконтроллер редактора;
- модернизировать базовую модель робота с использованием различных механизмов из деталей конструктора Lego;
- уметь создавать и модифицировать роботов посредством конструктора LEGO Mindstorms EV3;
- изготавливать модели роботов согласно алгоритму действий, создавать эскизы своих собственных моделей и воплощать замысел;
- осуществлять реализацию полученного алгоритма при решении поставленной задачи;
- применять навыки программирования и конструирования робототехнических систем в соревнованиях различного уровня

на продвинутом уровне:

- изготавливать рычажной механизм Робертса, кулачковый механизм и другие механизмы из деталей конструктора Lego;
- исследовать работу осей и валов с подшипниками при различном распределении нагрузок;
- изготавливать модели шагающих роботов;
- проектировать и организовывать самостоятельную и групповую деятельность;
- использовать при организации конструкторской деятельности сетевые информационные ресурсы;
- читать и разрабатывать рабочий чертеж модели робота, рассчитывать размеры конструкций и их элементов;
- решать соревновательные задачи различных типов и уровней сложности;

- свободно оперировать полученными знаниями и умениями, проявляя собственную фантазию и образное мышление при разработке собственных творческих проектов;
- осуществлять выбор программных средств, предназначенных для работы с информацией данного вида и адекватных поставленной задаче;
 - творчески подходить к решению задач.

Содержание Программы

Раздел 1 «Введение в робототехнику. Механические основы робототехники».

Вводное занятие. Введение в робототехнику и мехатронику.

Теория. Основные виды роботов, их применение. Направления развития робототехники в мировом сообществе и в России. Новейшие достижения науки и техники в смежных областях. Техника безопасности.

Практическая работа. Трехуровневая диагностика на определение уровня развития учащихся.

Тема 1.1. Робототехнический конструктор LEGO Mindstorms EV3

Теория. Знакомство с конструктором Lego Mindstorms EV3, деталями и элементами набора, правилами организации рабочего места. Классификация деталей, их предназначение и методы сборки. Правила и различные варианты скрепления деталей. Прочность конструкции. Электронные компоненты: микропроцессорный модуль с батарейным блоком, сервомотор со встроенным датчиком поворота, датчики.

Практика. Конструирование элементарных блоков и механических частей для роботов Lego Mindstorms EV3.

Тема 1.2. Архитектура блока программирования EV3

Теория. Знакомство с блоком программирования EV3, кнопки запуска программы, включения, выключения микропроцессора, выбора программы. Порты входа и выхода. Мини-среда программирования. Изучение основных команд.

Практика. Создание простейших программ с помощью блока EV3.

Тема 1.3. Сервомоторы EV3

Теория. Устройство сервомоторов Lego Mindstorms EV3: электродвигатель, шестерёнчатый редуктор и датчик вращения. Принцип работы оптикомеханический энкодера. Основные физические и механические характеристики сервомоторов. Примеры использования сервомоторов в

робототехнических моделях. Одноприводные и полноприводные самоходные робототехнические системы.

Тема 1.4. Конструирование базовой модели робота EV3

Практика. Конструирование базовой модели робота с использованием основных элементов конструктора.

Тема 1.5. Управление роботом EV3 с использованием микроконтроллера

Практика. Программирование базовой модели робота с использованием встроенного в микроконтроллер редактора.

Тема 1.6. Основные типы простых механизмов, используемых в робототехнических моделях

Теория. Виды простых механизмов: рычажные, кулачковые. Схемы соединения, принцип действия, область применения. Математические соотношения.

Практика. Модернизация базовой модели робота с использованием различных видов рычажных механизмов из деталей конструктора Lego, исследование величин нагрузок для различных конфигураций рычагов.

Тема 1.7. Рычажные механизмы

Теория. Математическое описание шарнирно-рычажного четырехзвенного прямолинейно направляющего механизма Робертса.

Практика. Изготовление рычажного механизма Робертса, исследование его работоспособности и основных динамических параметров.

Тема 1.8. Основные типы кулачковых механизмов

Теория. Основные соотношения, описывающие работу кулачкового механизма. Типы кулачковых механизмов, области их применения.

Практика. Изготовление кулачкового механизма из деталей конструктора Lego. Исследование его работы.

Тема 1.9. Передаточные механизмы

Теория. Классификация передаточных механизмов. Виды передач: винтовые, шарико-винтовые и роliko-винтовые; зубчатые и червячные; фрикционные, ременные и тросовые; рычажные и цепные. Схемы, принцип работы передаточных механизмов. Математические зависимости, описывающие работу передаточных механизмов.

Практика. Изготовление различных конструкций передаточных механизмов и исследование их работы.

Тема 1.10. Зубчатые передачи

Теория. Рассмотрение конструкций зубчатых передач, типов редукторов, областей их применения. Повышающие и понижающие зубчатые передачи. Понятие передаточного отношения.

Практика. Модернизация базовой модели робота с использованием зубчатых передаточных механизмов. Изготовление цилиндрического редуктора из деталей конструктора Lego, исследование его работоспособности, измерение усилий на входном и выходном валу редуктора.

Тема 1.11. Червячные передачи

Теория. Рассмотрение различных конструкций червячных передач, схемы червячных передач, изучение математических соотношений, описывающих работу червячной передачи.

Практика. Изготовление червячного механизма из деталей конструктора Lego, исследование основных параметров его функционирования.

Тема 1.12. Ременные передачи

Теория. Рассмотрение кинематических схем ременных передач, принципов работы ременных механизмов, типов материалов применяемых при изготовлении ременных механизмов. Изучение математических соотношений описывающих взаимоотношения сил и моментов ременного механизма.

Практика. Модернизация базовой модели робота с использованием ременных передаточных механизмов. Изготовление клиноременного механизма из деталей конструктора Lego.

Тема 1.13. Подшипники. Валы и оси

Теория. Рассмотрение видов и конструкций подшипников, областей их применения, ограничений, условий эксплуатации, распределения сил и моментов в процессе работы. Рассмотрение отличий валов и осей и областей их применения. Методы повышения прочности валов и осей.

Практика. Исследование работы осей и валов с подшипниками при различном распределении нагрузок.

Тема 1.14. Механизмы захвата

Теория. Классификация механизмов захвата. Схемы, принцип работы механизмов захвата робототехнических систем.

Практика. Изготовление механизма захвата из деталей конструктора Lego. Измерение силы захвата и функционирования механизма захвата.

Тема 1.15. Механизм Чебышева. Шагающие роботы

Теория. Механизм Чебышева – механизм, преобразующий вращательное движение в движение, приближённое к прямолинейному. Математическое описание модели механизма Чебышева. Шагающие механизмы.

Практика. Изготовление моделей шагающих роботов. Исследование их работоспособности и основных динамических параметров.

Диагностика. Выполнение заданий по конструированию и программированию роботов.

Раздел 2. «Основы программирования в среде LEGO MINDSTORMS EV3»

Тема 2.1. Основы программирования

Теория. Понятие команды. Исполнитель. Алгоритм. Система команд исполнителя. Программа для управления роботом.

Тема 2.2. Память робота

Теория. Объем памяти робота. «Ошибка»: недостаточно памяти для устройства EV3».

Практика. Управление файлами и памятью устройства EV3. Диагностика EV3. Имя робота.

Тема 2.3. Искусственный интеллект

Теория. Тест Тьюринга и премия Лебнера. Искусственный интеллект. Интеллектуальные роботы. Справочные системы.

Тема 2.4. Визуальная среда программирования EV3

Теория. Знакомство с интерфейсом программы LEGO Mindstorms EV3. Панель инструментов. Палитры команд. Рабочее поле. Окно подсказок. Изучение способов создания (направляющие, начало и конец программы), сохранения программ. Принципы программирования роботов на языке EV3. Способы подключения микроконтроллера к компьютеру. Обновление прошивки блока EV3. Загрузка программ в контроллер EV3. Использование беспроводной связи между компьютером и Lego – роботом.

Практика. Создание первой программы «Hello!» и ее загрузка в программируемый блок. Управление роботом по Blue Tooth.

Тема 2.5. Основы программирования. Палитра программирования «Действие» и программные блоки

Теория. Общие представления о принципах программирования роботов на языке EV3. Коммутатор последовательности действий (цепочка программы). Шины данных.

Практика. Соединение блоков проводниками. Палитра программных блоков «Действие».

Тема 2.6. Программирование движений робота. Повороты

Теория. Управление моторами робота Lego Mindstorms EV3 при помощи блока «Движение». Настройки блока: направление вращения моторов, уровень мощности мотора (скорость), параметр длительности движения. Смена настроек для организации различных движений робота.

Практика. Создание программ для организации движения робота вперед и назад, по прямой линии на заданное расстояние. Организация поворотов робота на заданное количество градусов. Организация движения по окружности, квадрату, треугольнику, змейке.

Тема 2.7. Программные структуры. Блок «Звук». Воспроизведение звуков

Теория. Программный блок «Звук», его настройки и возможности использования.

Практика. Воспроизведение звукового файла, тона. Создание проекта «Сочиняем собственную мелодию».

Тема 2.8. Программные структуры. Блок «Звук». Звуковые имитации

Теория. Звуковой редактор. Конвертер. Возможности использования. Принципы программирования.

Практика. Проект «Послание». Запись, редактирование и воспроизведение человеческой речи. Экспорт, конвертация звукового файла.

Тема 2.9. Программные структуры. Блок «Экран». Использование дисплея

Теория. Программный блок отображения (Блок «Экран») и его настройки. Режимы отображения экрана. Вывод текста на экран микроконтролера. Отображение текста на экране с привязкой к сетке. Вывод фигур на экран дисплея. Вывод на экран значений датчиков.

Практика. Управление дисплеем EV3. Создание простейшей анимации. Проект «Встреча».

Тема 2.10. Программная палитра «Управление операторами»

Теория. Операции, осуществляемые с использованием палитры. Программные блоки и их настройки.

Тема 2.11. Программные структуры. Блок «Ожидание»

Теория. Блок «Ожидание» и его варианты. Источники событий: показатели датчиков, таймер, кнопки микроконтроллера. Работа в режиме определения цвета. Работа в режиме измерения освещенности. Работа в режиме определения расстояний. Использование датчика касания для старта робота и обнаружения объектов или препятствий.

Практика. Программирование робота для обнаружения препятствий во время движения.

Тема 2.12. Программные структуры. Блок «Циклы»

Теория. Блок «Цикл» и примеры его использования. Параметры управления циклом. Простейшие виды циклов. Движение робота по линии. Цикл со счётчиком. Передача данных между блоками. Цикл с выходом по значению сенсора. Цикл с выходом по условию.

Практика. Построение алгоритма с заданным количеством циклов для Lego - робота.

Тема 2.13. Ветвление в EV3. Блок «Переключение»

Теория. Блок «Переключение» в палитре «Управление операторами» и примеры его использования. Реализация разных групп блоков в зависимости от значений параметров с использованием блока «Переключение». Параметры блока: состояние датчиков, значения числового, логического или текстового типов.

Практика. Написание программ для робота с использованием блока «Переключатель» в качестве оператора выбора.

Тема 2.14. Отладка программы

Теория. Способы отладки программы. Вывод информации на дисплей блока EV3. Сохранение отладочной информации в файл. Принципы создания программ для тестовых испытаний роботов.

Практика. Создание программы для тестовых испытаний роботов при движении по разной поверхности.

Диагностика. практическая работа по составлению программного кода для робототехнических проектов.

РАЗДЕЛ 3. «Обеспечение обратной связи между робототехнической системой и внешней средой»

Тема 3.1. Датчик касания

Теория. Конструкция датчика касания, принцип работы, возможности применения. Три состояния датчика касания.

Практика. Конструирование и программирование «робота-длинномера» с использованием датчика касания.

Тема 3.2. Гироскопический датчик

Теория. Конструкция гироскопического датчика, принцип работы, возможности применения. Измерения угла вращения робота и скорость вращения с использованием гироскопического датчика.

Практика. Конструирование и программирование «робота- сигвея» с использованием гироскопического датчика.

Тема 3.3. Датчик цвета

Теория. Конструкция датчика цвета, принцип работы, возможности применения. Влияние внешних факторов на точность определения цвета.

Практика. Конструирование и программирование «робота сортировщика» с использованием датчика цвета.

Тема 3.4. Использование дополнительных датчиков с роботами EV3

Теория. Возможности для расширения функциональности роботов Lego Mindstorms EV3. Применение дополнительных датчиков в EV3. Обзор сенсоров производителей HiTechnic, Vernier, Mindsensors. Методы подключения датчиков сторонних производителей к микроконтроллеру EV3.

Итоговая работа: практическая работа по созданию моделей роботов, оснащенных датчиками.

II. Комплекс организационно-педагогических условий реализации Программы

2.1. Учебный план

Программа реализуется в течение всего календарного года, в соответствии с календарным учебным графиком, учебным планом.

Учебный план рассчитан на 39 недель в учебный год, 2 занятия в неделю

Наименование модуля	Количество часов в год			Форма промежуточной аттестации
	Всего	из них		
		теория	практика	
Мой робот	78	37	41	соревнования; самостоятельные работы; защита и выставка проектов робототехнических систем
Итого	78	37	41	

2.2. Календарный учебный график

Начало занятий	✓ 01 сентября ✓ формирование учебных групп первого года обучения для зачисления в кружок с 01 сентября по 15 сентября уч. г.
Окончание занятий	31 мая
Продолжительность реализации программы	39 недель

Режим работы занятий	Занятия проводятся с 14.00 часов до 20.00 часов.
Количество занятий	Занятия проводятся 2 раза в неделю, общее количество занятий в учебном году - 78
Праздничные дни	4 ноября 23 февраля 8 марта 1, 9 мая 12 июня
Длительность занятий	45 минут Между занятиями организуются перерывы длительностью 10 минут.
Сроки промежуточной аттестации	На последнем занятии по каждому разделу программы.

2.3. Формы аттестации

Стартовая диагностика. При приеме детей в объединение педагог проводит тестирование уровня развития мотивации ребенка к обучению, уровня знаний учащихся в сфере применения ИКТ и навыков использования программного обеспечения для программирования. Результаты тестирования фиксируются в специальных сводных таблицах.

Текущая диагностика предусматривает: педагогическое наблюдение, соревнования. Уровень освоения программы отслеживается также с помощью выполнения заданий по разработке различных проектов робототехнических систем и решения соревновательных задач. Задания подбираются в соответствии с возрастом учащихся.

Итоговая диагностика. В конце учебного года проводится итоговое занятие в форме конкурса конструкторских идей, выставки творческих проектов робототехнических систем, где определяются и фиксируются в протоколе достижения каждого учащегося. Кроме того, формами подведения итогов реализации программы являются участие в региональных соревнованиях, выставках и фестивалях робототехники.

Формы проведения аттестации: соревнования; самостоятельные работы; защита и выставка проектов робототехнических систем; педагогическое наблюдение за деятельностью учащихся; индивидуальные беседы с учащимися.

2.4. Оценочные материалы

Педагогический контроль знаний, умений и навыков, учащихся осуществляется в несколько этапов и предусматривает несколько уровней:

- 1 уровень – репродуктивный с помощью педагога;
- 2 уровень – репродуктивный без помощи педагога;
- 3 уровень – продуктивный, творческий.

Результатом обучения будет являться изменение в познавательных интересах учащихся и профессиональных направлениях, в психических механизмах (мышление, воображение), в практических умениях и навыках, в проявлении стремления к техническому творчеству и овладение приемами создания роботов посредством конструктора LEGO Mindstorms EV3.

Мониторинг осуществляется по двум направлениям:

Мониторинг усвоения учащимися теоретической части программы. Для осуществления мониторинга используются творческие мастерские. Выполняя различные виды работы, ребята в течение года набирают определенное количество баллов: набранные 50-60 баллов соответствуют низкому уровню, 61-80 баллов – среднему, свыше 80 баллов – высокому уровню. Общее количество баллов складывается из количества баллов, полученных в ходе выполнения обязательных и дополнительных (выбранных самими учащимися) заданий. За выполнение заданий обычной сложности учащиеся получают от 3 до 5 баллов, повышенной сложности – до 10 баллов. Максимальную оценку (10 баллов).

Диагностика исполнительной части (умений, учащихся по окончании курса занятий). Она основывается на анализе и оценке участия в проводимых конкурсах, соревнованиях, фестивалях и активности в работе объединения. Помимо проверки уровня усвоения материала проводится мониторинг уровня личностного развития учащихся по следующим методикам:

Развитие познавательных процессов: методика «Заучивание 10 слов» (А.Р.Лурия); методика «Пиктограмма» (А.Р.Лурия);

Личностное развитие учащихся: методика «16-факторный личностный опросник Р.Б.Кеттелла» (детский вариант, адаптированный Э.М. Александровской);

методика определения самооценки детей (Т.В.Дембо, С.Я.Рубинштейн); «Цветовой тест Люшера». (Приложение №3) Заполнение таблицы достижений позволяет проследить участие каждого в конкурсной

деятельности различного уровня. Итогом мониторинга является диагностическая карта успеваемости воспитанников.

Данная методика позволяет повысить эффективность учебной деятельности и предоставляет возможности для более объективной оценки успеваемости.

Специфическая особенность – накопительный характер оценки. Определенным количеством баллов оцениваются следующие показатели: знания (теоретическая подготовка ребенка);

умения (практическая подготовка);

обладание опытом (навыками);

личностные качества.

Мониторинг результатов обучения по Программе

Показатели (оцениваемые параметры)	Методы диагностики
1. Уровни знаний/пониманий <ul style="list-style-type: none"> • Наличие общих представлений (менее ½ объема знаний) • Наличие ключевых понятий (объем усвоенных знаний более ½) • Наличие прочных системных знаний (освоен практически весь объем) 	Наблюдение, собеседование
2. Уровни умения применять знания на практике <ul style="list-style-type: none"> • Репродуктивный несамостоятельный (деятельность осуществляется под непосредственным контролем преподавателя на основе устных и письменных инструкций) • Репродуктивный самостоятельный (деятельность осуществляется на основе типовых алгоритмов) • Творческий (в процессе деятельности творчески используются знания, умения, предлагаются и реализуются оригинальные решения) 	Практические работы
3. Наличие опыта самостоятельной деятельности <ul style="list-style-type: none"> • Очень незначительный опыт • Незначительный опыт (от случая к случаю) • Эпизодическая деятельность • Периодическая деятельность • Богатый опыт (систематическая деятельность) 	Анализ, исследовательские работы, конкурсные работы, наблюдение
4. Сформированность личностных качеств <ul style="list-style-type: none"> • Очень низкая (проявились отдельные элементы) • Низкая (проявилась частично) • Недостаточно высокая (проявилась в основном) • Высокая (проявились полностью) 	Анализ, наблюдение, собеседование

На основе вышеприведенного анализа заполняется диагностическая карта (оценочный лист).

Данный подход к оценке результатов обучения позволяет:
выявить этапы и уровни образовательного процесса;
определить поэлементную систему оценки знаний учащихся;
обеспечить учащимся возможность самооценки своей учебной деятельности;
осуществлять более объективную оценку технологической подготовки учащихся;

ознакомление обучаемых с логикой и структурой содержания способствует мотивации образовательной деятельности, служит основой осознания обучаемыми значимости получаемых знаний для формирования трудовых навыков и умений преобразования окружающей действительности. Диагностический инструментальный промежуточный контроля представлен: тестовыми заданиями (версия для печати и в электронной тестовой оболочке), мини-опросами, проводимыми вовремя занятий практикумов,

цифровыми, графическими и терминологическими диктантами, а также творческими заданиями: кроссвордами, а также мини-практическими: создание основных движущихся узлов и статичных каркасов моделей (приложение «Диагностический инструментальный»).

2.5. Материально-техническое обеспечение

Занятия проходятся в учебном кабинете, соответствующем требованиям техники безопасности, пожарной безопасности, санитарным нормам. Кабинет должен хорошо освещаться и периодически проветриваться. Необходимо наличие аптечки с медикаментами для оказания первой медицинской помощи.

Средства обучения:

- интерактивная доска;
- столы и стулья для учащихся и педагога;
- шкафы и стеллажи для хранения дидактических пособий и учебных материалов;
- комплект робототехнических конструкторов Lego Mindstorm EV3;
- ноутбуки с установленным программным обеспечением Lego Mindstorm EV3 и наличием доступа в Интернет;
- комплект полей для проведения робототехнических соревнований (сумо, кегельринг, траектория, сортировщик);
- мультимедийное оборудование (проектор, экран); периферийные устройства (сканер, принтер).

2.6. Учебно- методическое обеспечение

Образовательный процесс осуществляется в очной форме.

Образовательный процесс строится по двум основным видам деятельности:

- обучение теоретическим знаниям (вербальная информация, излагаемая педагогом на основе современных педагогических технологий);
- самостоятельная и практическая работа учащихся (изучение робототехнических систем).

В программе реализуются теоретические и практические блоки, что позволяет наиболее полно охватить и реализовать потребности учащихся, сформировать практические навыки в области программирования и робототехники.

В ходе выполнения самостоятельных работ, учащиеся приобретают навыки работы с различными средами и языками программирования, на основе чего происходит выбор оптимальных средств для организации действий робототехнической системы.

Таким образом, данная программа позволяет развить у учащихся творческий склад мышления, способности к самостоятельному поиску, решению поставленных проблем, и создать условия для творческого самовыражения личности, что в полной мере соответствует тем требованиям, которые обозначены во ФГОС нового поколения.

Программа имеет разноуровневый характер и рассчитана на учащихся с разным уровнем подготовки. Учебный материал распределен по принципу последовательного расширения и углубления теоретических знаний, приобретения практических умений и навыков.

Формы занятий

Организация работы по программе базируется на принципе практического обучения. Учащиеся сначала обдумывают, а затем создают различные изделия, модели. При сборке моделей, учащиеся не только выступают в качестве юных исследователей и инженеров, они еще вовлечены в игровую деятельность.

Конструируя и программируя роботов для решения игровых и соревновательных задач, учащиеся с легкостью усваивают знания из естественных наук, технологии, математики, не боясь совершать ошибки и исправлять их.

Традиционными формами проведения занятий являются: учебное занятие, коллективно-творческие дела, индивидуальные и коллективные

творческие проекты, образовательные путешествия, творческие мастерские, экскурсии, беседа, рассказ, проблемное изложение материала и т.д.

Основная форма деятельности учащихся – это самостоятельная интеллектуальная и практическая деятельность, в сочетании с групповой, индивидуальной формой работы.

Методы обучения:

- словесные (объяснение, беседа, рассказ);
 - наглядные (демонстрация образцов, использование схем, технологических карт, просмотр видеороликов в соответствии с темой занятия);
 - практические (упражнения, самостоятельная работа учащихся), проектный (создание групповых творческих, исследовательских проектов и их защита).
- Наиболее приемлемы для организации образовательного процесса по программе методики дифференцированного индивидуального обучения, метод учебного проектирования;
- общедидактические методы;
- объяснительно-иллюстративный;
- репродуктивный;
- проблемный.

2.7. Кадровое обеспечение

Организационно-педагогические условия реализации образовательной программы обеспечивают ее реализацию в полном объеме, качество подготовки обучающихся, соответствие применяемых форм, средств, методов обучения и воспитания возрастным, психофизическим особенностям, склонностям, способностям, интересам и потребностям обучающихся.

Программу реализуют педагоги дополнительного образования, имеющие соответствующее образование и квалификацию

2.8. Список литературы

Для педагогов:

1. Алексеев А.П., Богатырев А.Н., Серенко В.А. Робототехника. – М.: Просвещение, 1993.
2. Барсуков А.М. Компоненты и решения для создания роботов и робототехнических систем. – М.: Издательский дом «ДМК-пресс», 2005.
3. Барсуков А.М. Кто есть кто в робототехнике. – М.: Просвещение, 2005.

4. Белиовский Н.А. Использование LEGO-роботов в инженерных проектах школьников. Отраслевой подход/ Н.А.Белиовский, Л.Г. Белиовская. – М.: Изд-во Ассоциации с вузов, 2015.
 5. Вязовов С.М. Соревновательная робототехника: приемы программирования в среде EV3 / С.М. Вязовов, О.Ю. Калягина, К.А. Слезин. – М.: 2013.
 6. Зайцева Н.Н. Конструируем роботов на lego. Человек-всему мера? / Н.Н. Зайцева. – М.: Изд-во Лаборатория знаний, 2014.
 7. Злаказов А.С., Горшков Г.А., Шевалдина С.Г. Уроки легоконструирования в школе. – М.: Бином, 2011.
 8. ЛЕГО-лаборатория (Control Lab): Справочное пособие, – М.: ИНТ, 1998.
 9. ЛЕГО-лаборатория (Control Lab): Учебно-методическое пособие, – М.: ИНТ, 1998.
 10. Макаров И.М., Топчеев Ю.И., Робототехника: история и перспективы. – М.: Наука, 2003.
 11. Овсяницкая Л.Ю. Алгоритмы и программы движения по линии робота Lego Mindstorms EV3. – М.: Изд-во: Перо, 2015.
 12. Овсяницкая. Л.Ю. Курс программирования робота Lego Mindstorms EV3 в среде EV3: основные подходы, практические примеры, секреты мастерства / Д.Н. Овсяницкий, А.Д. Овсяницкий. – Челябинск.: ИП Мякотин И.В., 2014.
 13. Технология и информатика: проекты и задания. ПервоРобот. Книга для учителя. – М.: ИНТ, 2006.
 14. Филиппов С. А. Уроки робототехники. Конструкция. Движение. – М.: Управление. 2017.
- Для учащихся:
1. Бабич А.В., Баранов А.Г., Калабин И.В. и др. Промышленная робототехника: Под редакцией Шифрина Я.А. – М.: Машиностроение, 1982.
 2. Кочтюк В.И., Гавриш А.П., Карлов А.Г. Промышленные роботы: Конструирование, управление, эксплуатация. – Киев. Головне издательство, 1985.
 3. Попов Е.П., Письменный Г.В. Основы робототехники: Введение в специальность: Учеб. для вузов по спец. «Робототехнические системы и комплексы» – М.: Высшая школа, 1990.
 4. Рыжов К.В. Сто великих изобретений. – М.: Вече, 1999.
 5. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. – Санкт-Петербург: Наука, 2011.
 6. Фу К., Гансалес Ф., Лик К. Робототехника: Перевод с англ. – М.: Мир; 1989.
 7. Шахинпур М. Курс робототехники: Пер. с англ. – М.; Мир, 1999.

**Оценочные материалы к дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе
«РобоТех»**

Мониторинг уровня личностного развития ребенка.
Методика «Лесенка» (младший школьный возраст).

Данная методика предназначена для выявления системы представлений ребёнка о том, как он оценивает себя сам, как, по его мнению, его оценивают другие люди и как соотносятся эти представления между собой.

Цель исследования: определение особенностей самооценки ребёнка (как общего отношения к себе) и представлений ребёнка о том, как его оценивают другие люди.

Материал и оборудование: нарисованная лесенка, фигурка человечка, лист бумаги, карандаш (ручка).

Процедура исследования: методика проводится индивидуально. Процедура исследования представляет собой беседу с ребёнком с использованием определённой шкалы оценок, на которой он сам помещает себя и предположительно определяет то место, куда его поставят другие люди.

Интерпретация результата: в соответствии с особенностями выполнения задания определяется тип самооценки (завышенная, адекватная или заниженная).

Проведение теста: Ребенку показывают нарисованную лесенку с семью ступеньками, где средняя ступенька имеет вид площадки, и объясняют задание.

Инструкция: «Если всех детей рассадить на этой лесенке, то на трех верхних ступеньках окажутся хорошие дети: умные, добрые, сильные, послушные – чем выше, тем лучше (показывают: «хорошие», «очень хорошие», «самые хорошие»). А на трех нижних ступеньках окажутся плохие дети – чем ниже, тем

хуже («плохие», «очень плохие», «самые плохие»). На средней ступеньке дети не плохие и не хорошие. Покажи, на какую ступеньку ты поставишь себя. Объясни почему?» После ответа ребенка, его спрашивают: «Ты такой на самом деле или хотел бы быть таким? Пометь, какой ты на самом деле и каким хотел бы быть». «Покажи, на какую ступеньку тебя поставила бы мама».

Используется стандартный набор характеристик: «хороший – плохой», «добрый – злой», «умный – глупый», «сильный – слабый», «смелый – трусливый», «самый старательный – самый небрежный». Количество характеристик можно сократить. В процессе обследования необходимо учитывать, как ребенок выполняет задание: испытывает колебания, раздумывает, аргументирует свой выбор. Если ребенок не дает никаких объяснений, ему следует задать уточняющие вопросы: «Почему ты себя сюда поставил? Ты всегда такой?» и т.д.

Интерпретация результата:

Наиболее характерные особенности выполнения задания, свойственные детям с завышенной, адекватной и заниженной самооценкой.

Способ выполнения задания	Тип самооценки
Не раздумывая, ставит себя на самую высокую ступеньку; считает, что мама оценивает его также; аргументируя свой выбор, ссылается на мнение взрослого: «Я хороший. Хороший и больше никакой, это мама так сказала».	Неадекватно завышенная самооценка
После некоторых раздумий и колебаний ставит себя на самую высокую ступеньку, объясняя свои действия, называет какие-то свои недостатки и	Завышенная самооценка

<p>промахи, но объясняет их внешними, независящими от него, причинами, считает, что оценка взрослых в некоторых случаях может быть несколько ниже его собственной: «Я, конечно, хороший, но иногда ленюсь. Мама говорит, что я неаккуратный».</p>	
<p>Обдумав задание, ставит себя на 2-ю или 3-ю ступеньку, объясняет свои действия, ссылаясь на реальные ситуации и достижения, считает, что оценка взрослого такая же либо несколько ниже. Адекватная самооценка Ставит себя на нижние ступеньки, свой выбор не объясняет либо ссылается на мнение взрослого: «Мама так сказала».</p>	<p>Заниженная самооценка</p>

Если ребенок ставит себя на среднюю ступеньку, это может говорить о том, что он либо не понял задание, либо не хочет его выполнять. Дети с заниженной самооценкой из-за высокой тревожности и неуверенности в себе часто отказываются выполнять задание, на все вопросы отвечают: «Не знаю». Дети с задержкой развития не понимают и не принимают это задание, действуют наобум.

Неадекватно завышенная самооценка свойственна детям младшего и среднего дошкольного возраста: они не видят своих ошибок, не могут правильно оценить себя, свои поступки и действия.

Самооценка детей 6-7-летнего возраста становится уже более реалистичной, в привычных ситуациях и привычных видах деятельности приближается к адекватной. В незнакомой ситуации и непривычных видах деятельности их самооценка завышенная.

Заниженная самооценка у детей дошкольного возраста рассматривается как отклонение в развитии личности.

Анализ результатов:

Прежде всего, обращают внимание, на какую ступеньку ребёнок сам себя поставил. Считается нормой, если дети этого возраста ставят себя на ступеньку «очень хорошие» и даже «самые хорошие» дети. В любом случае это должны быть верхние ступеньки, так как положение на любой из нижних ступенек (а уж тем более на самой нижней)

говорит не об адекватной оценке, но об отрицательном отношении к себе, неуверенности в собственных силах. Это очень серьёзное нарушение структуры личности, которое может привести к депрессиям, неврозам у детей. Как правило, это связано с холодным отношением к детям, отвержением или суровым, авторитарным воспитанием, при котором обесценивается сам ребёнок, который приходит к выводу, что его любят только тогда, когда он хорошо себя ведёт. А так как дети не могут быть хорошими постоянно и уж тем более не могут соответствовать всем притязаниям взрослых, выполнять все их требования, то, естественно, дети в этих условиях начинают сомневаться в себе, в своих силах и в любви к ним родителей. Также не уверены в себе и в родительской любви дети, которыми вообще не занимаются дома. Таким образом, как мы видим, крайнее пренебрежение ребёнком, как и крайний авторитаризм, постоянная опека и контроль, приводят к сходным результатам.

Конкретно об отношении родителей к ребёнку и их требованиях говорят ответы на вопрос о том, куда их поставят взрослые - папа, мама, воспитательница. Для нормального, комфортного самоощущения, которое связано с появлением чувства защищённости, важно, чтобы кто-то из взрослых поставил ребёнка на самую высокую ступеньку. В идеале, сам ребенок может поставить себя на вторую ступеньку сверху, а мама (или кто-то другой из родных) ставит его на самую высокую ступеньку.

ТЕСТ НА ОЦЕНКУ САМОКОНТРОЛЯ В ОБЩЕНИИ

Внимательно прочтите десять предложений, описывающих реакции на некоторые ситуации. Каждое из них вы должны оценить, как верное или неверное применительно к себе. Если предложение кажется вам верным или преимущественно верным, поставьте рядом с порядковым номером букву «В», если неверным или преимущественно неверным — букву «Н».

1. Мне кажется трудным искусство подражать привычкам других людей.
2. Я бы, пожалуй, мог свалить дурака, чтобы привлечь внимание или позабавить окружающих.
3. Из меня мог бы выйти неплохой актер.
4. Другим людям иногда кажется, что я переживаю что-то более глубоко, чем это есть на самом деле.

5. В компании я редко оказываюсь в центре внимания.
6. В разных ситуациях и в общении с разными людьми я часто веду себя совершенно по-разному.
7. Я могу отстаивать только то, в чем я искренне убежден.
8. Чтобы преуспеть в делах и в отношениях с людьми, я стараюсь быть таким, каким меня ожидают видеть.
9. Я могу быть дружелюбным с людьми, которых я не выношу.
10. Я не всегда такой, каким кажусь.

Люди с высоким коммуникативным контролем, по Снайдеру, постоянно следят за собой, хорошо знают, где и как себя вести, управляют выражением своих эмоций. Вместе с тем у них затруднена спонтанность самовыражения, они не любят непрогнозируемых ситуаций. Их позиция. «Я такой, какой я есть в данный момент». Люди с низким коммуникативным контролем более непосредственны и открыты, у них более устойчивое «Я», мало подверженное изменениям в различных ситуациях.

Подсчет результатов.

По одному баллу начисляется за ответ «Н» на 1, 5 и 7 вопросы и за ответ «В» на все остальные.

Подсчитайте сумму баллов. Если Вы искренне отвечали на вопросы, то о Вас, по-видимому, можно сказать следующее:

0—3 балла — у Вас низкий коммуникативный контроль. Ваше поведение устойчиво, и Вы не считаете нужным изменяться в зависимости от ситуаций. Вы способны к искреннему самораскрытию в общении. Некоторые считают Вас «неудобным» в общении по причине Вашей прямолинейности.

4—6 баллов — у Вас средний коммуникативный контроль, Вы искренни, но не сдержанны в своих эмоциональных проявлениях, считаетесь в своем поведении с окружающими людьми.

7—10 баллов — у Вас высокий коммуникативный контроль. Вы легко входите в любую роль, гибко реагируете на изменение ситуации, хорошо чувствуете и даже в состоянии предвидеть впечатление, которое вы производите на окружающих.

Диагностика интереса

Инструкция: Прочитайте вопрос и выберите один, наиболее подходящий ответ.

1. Занятия в кружке посещаю
 - а) Систематически
 - б) Довольно часто
 - в) От случая к случаю

2. Если твои друзья решат уйти из кружка, то ...
 - а) Останусь
 - б) Подумаю остаться или уйти
 - в) Уйду не раздумывая

3. Дома в свободное время делаю то, чем занимаюсь в кружке
 - а) Да, всегда
 - б) Иногда
 - в) Никогда

4. Как ты думаешь, пригодятся ли тебе в жизни знания, умения, навыки, полученные в кружке
 - а) Да
 - б) Может быть
 - в) Нет

5. При возникновении трудностей доводишь ли ты начатое дело до конца?
 - а) Всегда добиваюсь намеченной цели

б) Иногда трудности меня пугают в) Без посторонней помощи бросаю начатое дело

6. Совершенствуешь ли ты свои знания, умения, полученные в кружке самостоятельно

а) Постоянно ищу и предлагаю новые идеи

б) Иногда возникает желание попробовать что-то новое, но не всегда это удается

в) Ограничиваюсь тем, что изучаю в кружке

Обработка результатов

✚ Преобладание ответов под буквой «а» (4-6 ответов) свидетельствует об устойчивом интересе к занятиям.

✚ Преобладание ответов под буквой «б» предполагает формирующийся интерес воспитанника к занятиям.

✚ Преобладание ответов под буквой «в» показывает неустойчивый интерес к занятиям.

Пояснение: применяется для воспитанников кружков, секций.

Методика разработана и описана Е.П. Ильиным и Е.К. Фешенко и предназначена для самодиагностики терпеливости.

Для работы с этой методикой (для регистрации результатов) Вам понадобятся чистый листок бумаги и карандаш (ручка). На листке бумаги проставьте номера вопросов от 1 до 18. Ответьте, согласны ли вы с предложенными утверждениями. Если согласны, то на листке рядом с номером вопроса поставьте знак «+», если не согласны – знак «-».

Текст опросника

1. Если я устаю при выполнении трудной работы, то сразу ее бросаю.
2. У меня не хватает терпения дочитать до конца скучный рассказ.

3. Я очень не люблю стоять в длинных очередях и часто ухожу из них, не дотянув до конца.
4. Я могу долго терпеть боль, например, когда болит зуб.
5. Обычно я могу долго переносить жажду.
6. Я бы не выдержал длительной голодовки, например, чтобы похудеть, вылечиться от болезни.
7. Когда на уроке физкультуры я устаю, то быстро перестаю выполнять упражнения.
8. Я редко бросаю скучную работу, не доведя ее до конца.
9. Обычно мне трудно заставить себя работать «через не могу».
10. Я не бросаю работу на половине пути, несмотря на усталость.
11. Мне нравится такая физическая работа, в которой я должен пересилить себя, чтобы выполнить задание.
12. Я с уверенностью могу сказать, что я терпеливый.
13. Несмотря на усталость, я стараюсь изо всех сил поддержать при беге высокий темп.
14. Меня раздражает, когда на остановке приходится долго ждать транспорт, даже когда я не тороплюсь.
15. Я нетерпелив к боли.
16. Я не хочу считать себя слабовольным, поэтому каждый раз стараюсь довести тяжелую физическую работу до конца.
17. Я действую по принципу: «Взялся за гуж, не говори, что не дюж».
18. Я не считаю, что «терпение и труд все перетрут»; работать надо с умом, а не переутомляться.

Обработка и интерпретация результатов

За все ответы «Да» (знак «+») по позициям: 4, 5, 8, 10, 11, 12, 13, 16, 17 и все ответы «Нет» (знак «-») по позициям: 1, 2, 3, 6, 7, 9, 14, 15, 18 начисляется по одному баллу.

Затем подсчитывается общая сумма (все ответы вместе) баллов.

Если Вы набрали:

1. до 6 баллов включительно – то Ваша терпеливость низкая. Вы нетерпеливый человек, для Вас ждать – значит мучиться. Однако, помните, о чем гласит народная мудрость «Терпение и труд – все перетрут».

2. 7–11 баллов – то Ваша терпеливость средняя. Вы легко адаптируетесь к делам и общению, однако не забывайте, что начатое дело всегда надо доводить до конца.

3. 12 баллов и больше – то Ваша терпеливость высокая. Вы терпеливый человек, однако, не стоит понапрасну тратить свою энергию.

Критерии оценки результатов технологической подготовки

	Знать/понимать	Умение использовать	Владение опытом	Наличие личностных качеств
1 балл	Наличие общих представлений	Репродуктивный несамостоятельный	Очень незначительный опыт	Проявились отдельные элементы
2 балла	Наличие ключевых понятий	Репродуктивный самостоятельный	Незначительный опыт	Проявились частично
3 балла	Наличие прочных знаний	Продуктивный	Эпизодическая деятельность	Проявились в основном
4 балла		Творческий	Периодическая деятельность	Проявились полностью
5 баллов			Богатый опыт	

ФИО	Знать/понимать (маx-3балла)					Уметь использовать (маx – 4 балла)					Владеть опытом (маx -5 баллов)					Личностные качества (маx – 4 балла)				Итого баллов	Оценка
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4		
Иванов А.																					

Результаты деятельности каждого обучающегося по каждому из показателей суммируются для определения итогового балла. Показатель усвоения (продуктивности обучения) вычисляется по формуле:

$$K_{\text{усв}} = \Phi / \Pi * 100\%$$

Где K усв- коэффициент усвоения Φ – фактический объем знаний (набранная сумма баллов)

Π – полный объем знаний (максимальная сумма баллов).

В дальнейшем можно перейти к пятибалльной системе оценки.

Коэффициент сформированности:

80-100 «отлично»

50-79 «хорошо»

30-49 «удовлетворительно»

Менее 29 «неудовлетворительно»

Результаты аттестации

№ п/п	Ф.И.О.	1 (макс. 3 балла)			2 (макс. 3 балла)			3 (макс. 3 балла)			Оценка

Примечания: оценка «5» = 3 баллам, «4» = 2 баллам, «3» = 1 баллу

Муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования
«Центр дополнительного образования» Липецкого муниципального района
Липецкой области (МБУ ДО «ЦДО»)

Рассмотрено на заседании
педагогического совета
от 22.06.2020 №4

Утверждаю
директор МБУ ДО «ЦДО»
_____ О.А. Лобова
приказ от _____ № _____

Рабочая программа
к дополнительной образовательной общеразвивающей программы
технической направленности «Мой робот»

Разработчики: Голошубова З.Н.,
педагог дополнительного образования

Липецкий муниципальный район, 2021

I. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Учащиеся должны знать:

на стартовом уровне:

- первоначальные сведения о конструировании робототехнических систем;
- основные принципы механики робототехнических систем;
- устройство робототехнического конструктора LEGO Mindstorms EV3;
- элементную базу конструирования робототехнических систем;
- виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе;
- конструктивные особенности различных роботов;
- порядок взаимодействия механических узлов робота с электронными и оптическими компонентами;
- основы визуальной среды программирования робототехнических систем;
- порядок создания алгоритмов, обеспечивающих движения роботов; основы управления роботом через Bluetooth.

на базовом уровне:

- устройство сервомоторов LEGO Mindstorms EV3;
- основные принципы механики робототехнических систем;
- виды передач различных передач (червячные передачи, ременные передачи) и принципы их работ;
- виды и конструкции подшипников, отличия валов и осей и области их применения;
- классификацию механизмов захвата, их схему и принцип работы в робототехнических устройствах;
- устройство механизма Чебышева и шагающего механизма;
- принципы работы датчиков: касания, освещённости, расстояния; программные блоки: дисплей, движение, цикл, блок датчиков, блок переключателей;
- основы теории автоматического управления;
- принципы работы отдельных узлов и конструктивных элементов, входящих в состав робототехнических систем;
- специальные понятия и терминологию, используемую в робототехнике и мехатронике, уметь свободно оперировать терминами;
- основные категории и регламенты соревнований по робототехнике.

на продвинутом уровне

- основные принципы механики робототехнических систем;
- классификацию механизмов захвата, их схему и принцип работы в робототехнических устройствах;
- устройство механизма Чебышева и шагающего механизма;
- особенности программирования робототехнических систем в различных средах и языках программирования, в том числе, визуальными и текстовыми; принципы конструирования и функционирования учебных, соревновательных и промышленных робототехнических систем;

- способы применения математического аппарата для решения робототехнических задач;
- возможности использования различных микроконтроллеров для разработки и конструирования робототехнических систем.

Учащиеся должны уметь:

на стартовом уровне:

- конструировать элементарные блоки и механические части для роботов;
- создавать простейшие программы с помощью EV3;
- проводить сборку базовых учебных робототехнических систем по инструкции;
- владеть навыками программирования в компьютерной среде LEGO Mindstorms EV3;
- создавать программы для робототехнических систем при помощи специализированных визуальных редакторов;
- обосновывать принятые решения, в том числе технические;
- решать простейшие робототехнические задачи.

на базовом уровне:

- конструировать базовые модели робота с использованием основных элементов конструктора, встроенного в микроконтроллер редактора;
- модернизировать базовую модель робота с использованием различных механизмов из деталей конструктора Lego;
- уметь создавать и модифицировать роботов посредством конструктора LEGO Mindstorms EV3;
- изготавливать модели роботов согласно алгоритму действий, создавать эскизы своих собственных моделей и воплощать замысел;
- осуществлять реализацию полученного алгоритма при решении поставленной задачи;
- применять навыки программирования и конструирования робототехнических систем в соревнованиях различного уровня

на продвинутом уровне:

- изготавливать рычажной механизм Робертса, кулачковый механизм и другие механизмы из деталей конструктора Lego;
- исследовать работу осей и валов с подшипниками при различном распределении нагрузок;
- изготавливать модели шагающих роботов;
- проектировать и организовывать самостоятельную и групповую деятельность;
- использовать при организации конструкторской деятельности сетевые информационные ресурсы;
- читать и разрабатывать рабочий чертеж модели робота, рассчитывать размеры конструкций и их элементов;
- решать соревновательные задачи различных типов и уровней сложности;

свободно оперировать полученными знаниями и умениями, проявляя собственную фантазию и образное мышление при разработке собственных творческих проектов;

- осуществлять выбор программных средств, предназначенных для работы с информацией данного вида и адекватных поставленной задаче;
- творчески подходить к решению задач.

II. СОДЕРЖАНИЕ

Раздел 1 «Введение в робототехнику. Механические основы робототехники».

Вводное занятие. Введение в робототехнику и мехатронику.

Теория. Основные виды роботов, их применение. Направления развития робототехники в мировом сообществе и в России. Новейшие достижения науки и техники в смежных областях. Техника безопасности.

Практическая работа. Трехуровневая диагностика на определение уровня развития учащихся.

Тема 1.1. Робототехнический конструктор LEGO Mindstorms EV3

Теория. Знакомство с конструктором Lego Mindstorms EV3, деталями и элементами набора, правилами организации рабочего места. Классификация деталей, их предназначение и методы сборки. Правила и различные варианты скрепления деталей. Прочность конструкции. Электронные компоненты: микропроцессорный модуль с батарейным блоком, сервомотор со встроенным датчиком поворота, датчики.

Практика. Конструирование элементарных блоков и механических частей для роботов Lego Mindstorms EV3.

Тема 1.2. Архитектура блока программирования EV3

Теория. Знакомство с блоком программирования EV3, кнопки запуска программы, включения, выключения микропроцессора, выбора программы. Порты входа и выхода. Мини-среда программирования. Изучение основных команд.

Практика. Создание простейших программ с помощью блока EV3.

Тема 1.3. Сервомоторы EV3

Теория. Устройство сервомоторов Lego Mindstorms EV3: электродвигатель, шестерёнчатый редуктор и датчик вращения. Принцип работы оптомеханический энкодера. Основные физические и механические

характеристики сервомоторов. Примеры использования сервомоторов в робототехнических моделях. Одноприводные и полноприводные самоходные робототехнические системы.

Тема 1.4. Конструирование базовой модели робота EV3

Практика. Конструирование базовой модели робота с использованием основных элементов конструктора.

Тема 1.5. Управление роботом EV3 с использованием микроконтроллера

Практика. Программирование базовой модели робота с использованием встроенного в микроконтроллер редактора.

Тема 1.6. Основные типы простых механизмов, используемых в робототехнических моделях

Теория. Виды простых механизмов: рычажные, кулачковые. Схемы соединения, принцип действия, область применения. Математические соотношения.

Практика. Модернизация базовой модели робота с использованием различных видов рычажных механизмов из деталей конструктора Lego, исследование величин нагрузок для различных конфигураций рычагов.

Тема 1.7. Рычажные механизмы

Теория. Математическое описание шарнирно-рычажного четырехзвенного прямолинейно направляющего механизма Робертса.

Практика. Изготовление рычажного механизма Робертса, исследование его работоспособности и основных динамических параметров.

Тема 1.8. Основные типы кулачковых механизмов

Теория. Основные соотношения, описывающие работу кулачкового механизма. Типы кулачковых механизмов, области их применения.

Практика. Изготовление кулачкового механизма из деталей конструктора Lego. Исследование его работы.

Тема 1.9. Передаточные механизмы

Теория. Классификация передаточных механизмов. Виды передач: винтовые, шарико-винтовые и роliko-винтовые; зубчатые и червячные; фрикционные, ременные и тросовые; рычажные и цепные. Схемы, принцип работы передаточных механизмов. Математические зависимости, описывающие работу передаточных механизмов.

Практика. Изготовление различных конструкций передаточных механизмов и исследование их работы.

Тема 1.10. Зубчатые передачи

Теория. Рассмотрение конструкций зубчатых передач, типов редукторов, областей их применения. Повышающие и понижающие зубчатые передачи. Понятие передаточного отношения.

Практика. Модернизация базовой модели робота с использованием зубчатых передаточных механизмов. Изготовление цилиндрического редуктора из деталей конструктора Lego, исследование его работоспособности, измерение усилий на входном и выходном валу редуктора.

Тема 1.11. Червячные передачи

Теория. Рассмотрение различных конструкций червячных передач, схемы червячных передач, изучение математических соотношений, описывающих работу червячной передачи.

Практика. Изготовление червячного механизма из деталей конструктора Lego, исследование основных параметров его функционирования.

Тема 1.12. Ременные передачи

Теория. Рассмотрение кинематических схем ременных передач, принципов работы ременных механизмов, типов материалов применяемых при изготовлении ременных механизмов. Изучение математических соотношений описывающих взаимоотношения сил и моментов ременного механизма.

Практика. Модернизация базовой модели робота с использованием ременных передаточных механизмов. Изготовление клиноременного механизма из деталей конструктора Lego.

Тема 1.13. Подшипники. Валы и оси

Теория. Рассмотрение видов и конструкций подшипников, областей их применения, ограничений, условий эксплуатации, распределения сил и моментов в процессе работы. Рассмотрение отличий валов и осей и областей их применения. Методы повышения прочности валов и осей.

Практика. Исследование работы осей и валов с подшипниками при различном распределении нагрузок.

Тема 1.14. Механизмы захвата

Теория. Классификация механизмов захвата. Схемы, принцип работы механизмов захвата робототехнических систем.

Практика. Изготовление механизма захвата из деталей конструктора Lego. Измерение силы захвата и функционирования механизма захвата.

Тема 1.15. Механизм Чебышева. Шагающие роботы

Теория. Механизм Чебышева – механизм, преобразующий вращательное движение в движение, приближённое к прямолинейному. Математическое описание модели механизма Чебышева. Шагающие механизмы.

Практика. Изготовление моделей шагающих роботов. Исследование их работоспособности и основных динамических параметров.

Диагностика. Выполнение заданий по конструированию и программированию роботов.

Раздел 2. «Основы программирования в среде LEGO MINDSTORMS EV3»

Тема 2.1. Основы программирования

Теория. Понятие команды. Исполнитель. Алгоритм. Система команд исполнителя. Программа для управления роботом.

Тема 2.2. Память робота

Теория. Объем памяти робота. «Ошибка»: недостаточно памяти для устройства EV3».

Практика. Управление файлами и памятью устройства EV3. Диагностика EV3. Имя робота.

Тема 2.3. Искусственный интеллект

Теория. Тест Тьюринга и премия Лебнера. Искусственный интеллект. Интеллектуальные роботы. Справочные системы.

Тема 2.4. Визуальная среда программирования EV3

Теория. Знакомство с интерфейсом программы LEGO Mindstorms EV3. Панель инструментов. Палитры команд. Рабочее поле. Окно подсказок. Изучение способов создания (направляющие, начало и конец программы), сохранения программ. Принципы программирования роботов на языке EV3. Способы подключения микроконтроллера к компьютеру. Обновление прошивки блока EV3. Загрузка программ в контроллер EV3. Использование беспроводной связи между компьютером и Lego – роботом.

Практика. Создание первой программы «Hello!» и ее загрузка в программируемый блок. Управление роботом по Blue Tooth.

Тема 2.5. Основы программирования. Палитра программирования «Действие» и программные блоки

Теория. Общие представления о принципах программирования роботов на языке EV3. Коммутатор последовательности действий (цепочка программы). Шины данных.

Практика. Соединение блоков проводниками. Палитра программных блоков «Действие».

Тема 2.6. Программирование движений робота. Повороты

Теория. Управление моторами робота Lego Mindstorms EV3 при помощи блока «Движение». Настройки блока: направление вращения моторов, уровень мощности мотора (скорость), параметр длительности движения. Смена настроек для организации различных движений робота.

Практика. Создание программ для организации движения робота вперед и назад, по прямой линии на заданное расстояние. Организация поворотов робота на заданное количество градусов. Организация движения по окружности, квадрату, треугольнику, змейке.

Тема 2.7. Программные структуры. Блок «Звук». Воспроизведение звуков

Теория. Программный блок «Звук», его настройки и возможности использования.

Практика. Воспроизведение звукового файла, тона. Создание проекта «Сочиняем собственную мелодию».

Тема 2.8. Программные структуры. Блок «Звук». Звуковые имитации

Теория. Звуковой редактор. Конвертер. Возможности использования. Принципы программирования.

Практика. Проект «Послание». Запись, редактирование и воспроизведение человеческой речи. Экспорт, конвертация звукового файла.

Тема 2.9. Программные структуры. Блок «Экран». Использование дисплея

Теория. Программный блок отображения (Блок «Экран») и его настройки. Режимы отображения экрана. Вывод текста на экран микроконтролера. Отображение текста на экране с привязкой к сетке. Вывод фигур на экран дисплея. Вывод на экран значений датчиков.

Практика. Управление дисплеем EV3. Создание простейшей анимации. Проект «Встреча».

Тема 2.10. Программная палитра «Управление операторами»

Теория. Операции, осуществляемые с использованием палитры. Программные блоки и их настройки.

Тема 2.11. Программные структуры. Блок «Ожидание»

Теория. Блок «Ожидание» и его варианты. Источники событий: показатели датчиков, таймер, кнопки микроконтроллера. Работа в режиме определения цвета. Работа в режиме измерения освещенности. Работа в режиме определения расстояний. Использование датчика касания для старта робота и обнаружения объектов или препятствий.

Практика. Программирование робота для обнаружения препятствий во время движения.

Тема 2.12. Программные структуры. Блок «Циклы»

Теория. Блок «Цикл» и примеры его использования. Параметры управления циклом. Простейшие виды циклов. Движение робота по линии. Цикл со счётчиком. Передача данных между блоками. Цикл с выходом по значению сенсора. Цикл с выходом по условию.

Практика. Построение алгоритма с заданным количеством циклов для Lego - робота.

Тема 2.13. Ветвление в EV3. Блок «Переключение»

Теория. Блок «Переключение» в палитре «Управление операторами» и примеры его использования. Реализация разных групп блоков в зависимости от значений параметров с использованием блока «Переключение». Параметры блока: состояние датчиков, значения числового, логического или текстового типов.

Практика. Написание программ для робота с использованием блока «Переключатель» в качестве оператора выбора.

Тема 2.14. Отладка программы

Теория. Способы отладки программы. Вывод информации на дисплей блока EV3. Сохранение отладочной информации в файл. Принципы создания программ для тестовых испытаний роботов.

Практика. Создание программы для тестовых испытаний роботов при движении по разной поверхности.

Диагностика. практическая работа по составлению программного кода для робототехнических проектов.

РАЗДЕЛ 3. «Обеспечение обратной связи между робототехнической системой и внешней средой»

Тема 3.1. Датчик касания

Теория. Конструкция датчика касания, принцип работы, возможности применения. Три состояния датчика касания.

Практика. Конструирование и программирование «робота-длиномера» с использованием датчика касания.

Тема 3.2. Гироскопический датчик

Теория. Конструкция гироскопического датчика, принцип работы, возможности применения. Измерения угла вращения робота и скорость вращения с использованием гироскопического датчика.

Практика. Конструирование и программирование «робота -сигвея» с использованием гироскопического датчика.

Тема 3.3. Датчик цвета

Теория. Конструкция датчика цвета, принцип работы, возможности применения. Влияние внешних факторов на точность определения цвета.

Практика. Конструирование и программирование «робота сортировщика» с использованием датчика цвета.

Тема 3.4. Использование дополнительных датчиков с роботами EV3

Теория. Возможности для расширения функциональности роботов Lego Mindstorms EV3. Применение дополнительных датчиков в EV3. Обзор сенсоров производителей HiTechnic, Vernier, Mindsensors. Методы подключения датчиков сторонних производителей к микроконтроллеру EV3.

Итоговая работа: практическая работа по созданию моделей роботов, оснащенных датчиками.

III. КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

№ п/п	Наименование разделов и тем	Количество часов		Дата проведения	
		теория	практика	плановая	фактическая
Раздел 1. Введение в робототехнику. Механические основы робототехники (32 часа)					
1.	Введение в робототехнику и мехатронику. Техника безопасности.	1			
2.	Трехуровневая диагностика на определение уровня развития учащихся.		1		
3.	Робототехнический конструктор LEGO Mindstorms EV3.	1			
4.	Конструирование элементарных блоков и механических частей для роботов Lego Mindstorms EV3		1		
5.	Архитектура блока программирования EV3.	1			
6.	Создание простейших программ с помощью блока EV3.		1		

7.	Сервомоторы EV3.	1			
8.	Конструирование базовой модели робота EV3. Управление роботом EV3 с использованием микроконтроллера.		1		
9.	Основные типы простых механизмов, используемых в робототехнических моделях	1			
10.	Модернизация базовой модели робота с использованием различных видов рычажных механизмов из деталей конструктора Lego.		1		
11.	Исследование величин нагрузок для различных конфигураций рычагов.		1		
12.	Рычажные механизмы.	1			
13.	Изготовление рычажного механизма Робертса.		1		
14.	Исследование рычажного механизма Робертса работоспособности и основных динамических параметров.		1		
15.	Основные типы кулачковых механизмов.	1			
16.	Изготовление кулачкового механизма из деталей конструктора Lego. Исследование его работы.		1		
17.	Передаточные механизмы.	1			
18.	Изготовление различных конструкций передаточных механизмов и исследование их работы.		1		
19.	Зубчатые передачи.	1			
20.	Модернизация базовой модели робота с использованием зубчатых передаточных механизмов.		1		

21.	Изготовление цилиндрического редуктора из деталей конструктора Lego, исследование его работоспособности, измерение усилий на входном и выходном валу редуктора.		1		
22.	Червячные передачи.	1			
23.	Изготовление червячного механизма из деталей конструктора Lego, исследование основных параметров его функционирования.		1		
24.	Ременные передачи.	1			
25.	Модернизация базовой модели робота с использованием ременных передаточных механизмов. Изготовление клиноременного механизма из деталей конструктора		1		
26.	Подшипники. Валы и оси.	1			
27.	Исследование работы осей и валов с подшипниками при различном распределении нагрузок.		1		
28.	Механизмы захвата.	1			
29.	Изготовление механизма захвата из деталей конструктора Lego. Измерение силы захвата и функционирования механизма захвата.		1		
30.	Механизм Чебышева. Шагающие роботы.	1			
31.	Изготовление моделей шагающих роботов. Исследование их работоспособности и		1		

	основных динамических параметров.				
32.	Промежуточная аттестация: выполнение заданий по конструированию и программированию роботов.		1		
Раздел 2. Основы программирования в среде LEGO MINDSTORMS EV3 (34 часа)					
33.	Основы программирования.	1			
34.	Память робота.	1			
35.	Управление файлами и памятью устройства EV3.		1		
36.	Диагностика EV3. Имя робота.		1		
37.	Искусственный интеллект.	1			
38.	Визуальная среда программирования EV3.	1			
39.	Визуальная среда программирования EV3.	1			
40.	Создание первой программы «Hello!» и ее загрузка в программируемый блок.		1		
41.	Управление роботом по Blue Tooth.		1		
42.	Основы программирования. Палитра программирования «Действие» и программные блоки.	1			
43.	Соединение блоков проводниками. Палитра программных блоков «Действие».		1		
44.	Программирование движений робота.	1			
45.	Повороты.	1			
46.	Создание программ для организации движения		1		

	робота вперед и назад, по прямой линии на заданное расстояние.				
47.	Организация поворотов робота на заданное количество градусов.		1		
48.	Организация движения по окружности, квадрату, треугольнику, змейке.				
49.	Программные структуры. Блок «Звук». Воспроизведение звуков.	1			
50.	Воспроизведение звукового файла, тона. Создание проекта «Сочиняем собственную мелодию».		1		
51.	Программные структуры. Блок «Звук». Звуковые имитации.	1			
52.	Проект «Послание». Запись, редактирование и воспроизведение человеческой речи. Экспорт, конвертация звукового файла.		1		
53.	Программные структуры. Блок «Экран». Использование дисплея.	1			
54.	Управление дисплеем EV3. Создание простейшей анимации. Проект «Встреча».		1		
55.	Программная палитра «Управление операторами».	1			
56.	Программные структуры. Блок «Ожидание».	1			
57.	Программирование робота для обнаружения препятствий во время движения.		1		
58.	Программные структуры. Блок «Циклы».	1			
59.	Построение алгоритма с заданным количеством циклов для Lego - робота.		1		

60.	Ветвление в EV3. Блок «Переключение».	1			
61.	Написание программ для робота с использованием блока «Переключатель» в качестве оператора выбора.		1		
62.	Отладка программы. Способы отладки программы. Вывод информации на дисплей блока EV3.	1			
63.	Отладка программы. Сохранение отладочной информации в файл. Принципы создания программ для тестовых испытаний роботов	1			
64.	Создание программы для тестовых испытаний роботов при движении по разной поверхности.		1		
65.	Создание программы для тестовых испытаний роботов при движении по разной поверхности.		1		
66-67.	Промежуточная аттестация: практическая работа по составлению программного кода для робототехнических проектов.		2		
Раздел 3. Обеспечение обратной связи между робототехнической системой и внешней средой (12 часов)					
68.	Датчик касания.	1			
69.	Конструирование и программирование «робота-длиномера» с использованием датчика касания.		1		
70.	Гироскопический датчик.	1			
71.	Конструирование и программирование «робота - сигвея» с использованием гироскопического датчика.		1		

72.	Датчик цвета.	1			
73.	Конструирование и программирование «робота сортировщика» с использованием датчика цвета.		1		
74.	Конструирование и программирование роботов с использованием разных видов датчиков.		1		
75.	Использование дополнительных датчиков с роботами EV3. Возможности для расширения функциональности роботов Lego Mindstorms EV3.	1			
76.	Применение дополнительных датчиков в EV3. Обзор сенсоров производителей HiTechnic, Vernier, Mindsensors.	1			
77.	Методы подключения датчиков сторонних производителей.	1			
78.	Итоговая работа: практическая работа по созданию моделей роботов, оснащенных датчиками.		1		
ИТОГО:					