Государственное бюджетное учреждение дополнительного образования
центр детского (юношеского) технического творчества
Красногвардейского района Санкт-Петербурга
«Охта»

ПРИНЯТА
на педагогическом совете
ГБУ ДО ЦДЮТТ «Охта»
Протокол №3 от 26.05.2026

УТВЕРЖДЕНА

Приказом №269.1 от 27.05.2026
Директор ГБУ ДО ЦДЮТТ «Охта»
_Н.Л. Иванова

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Владелец **Иванова Наталья Леонидовна**
Действителен с17.04.2026 по 11.07.2027

Дополнительная общеразвивающая программа

«РОБОТОТЕХНИКА»

Возраст учащихся: 10-16 лет
Срок освоения:3 года

Разработчики:
Павлова Ирина Григорьевна,
педагог дополнительного образования
Татаренко Вячеслав Эдуардович,
педагог дополнительного образования

Санкт-Петербург

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеразвивающая программа «Робототехника» (далее - Программа) имеет *техническую* направленность и *базовый* уровень освоения.

Программа составлена в соответствии с государственной образовательной политикой и современными нормативными документами в сфере образования.

Техническая направленность обоснована тем, что Программа направлена на развитие интереса к техническому моделированию и привлечению обучающихся к современным технологиям конструирования и программирования, способствующим повышению технологической грамотности в области инженерных профессий, адаптации к современному уровню развития науки и техники.

Адресат Программы:

Содержание программы ориентировано на целевую аудиторию учащихся общеобразовательных школ от 10 до 16 лет, проявляющие интерес к конструированию, желающие заниматься робототехникой. Минимальный возраст детей для зачисления на обучение –10 лет.

Актуальность дополнительной общеразвивающей программы «Робототехника»

Актуальность и практическая значимость данной программы обусловливается тем, что полученные на занятиях знания, благодаря возможности объединения конструирования и программирования в одном курсе, становятся для ребят необходимой теоретической и практической основой их дальнейшего участия в техническом творчестве, выборе будущей профессии, в определении жизненного пути.

С каждым годом все более быстрыми темпами развиваются нанотехнологии, электроника, механика и программирование, создается благодатная почва для развития компьютерных технологий и робототехники. И именно робототехника является одним из важнейших направлений научно- технического прогресса, в котором проблемы механики и новых технологий соприкасаются с проблемами искусственного интеллекта. Сами того не замечая, мы уже давно живем среди роботов. И уже сейчас в современном производстве и промышленности востребованы специалисты, обладающие знаниями в этой области. Начинать готовить таких специалистов нужно с самого младшего возраста. Поэтому, робототехника приобретает все большую значимость и актуальность в настоящее время. Пробудить интерес у подрастающего поколения к технике, естественным наукам и программированию – весьма актуальная задача.

Дополнительная образовательная программа «Робототехника» помогает раскрыть творческий потенциал обучающегося, определить его резервные возможности, осознать свою личность в окружающем мире, способствует формированию стремления стать мастером, исследователем, новатором. Программа дает возможность обучающимся создавать инновации своими руками, и закладывать основы успешного освоения профессии инженера в будущем

Отличительные особенности программы/новизна Программы

Успехи страны в XXI веке будут определять не природные ресурсы, а уровень интеллектуального потенциала, который определяется уровнем самых передовых на сегодняшний день технологий. Уникальность образовательной робототехники заключается в возможности объединить конструирование и программирование в одном курсе, 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 и лабораторные исследования — многогранная деятельность, которая должна стать составной частью повседневной жизни каждого обучающегося.

Новизна Программы заключается в занимательной форме знакомства обучающихся шаг за шагом, практически с нуля с основами робототехники, радиоэлектроники и программирования роботов. Избегая сложных математических формул, на практике, через эксперимент, обучающиеся постигают физику процессов, происходящих в роботах,

включая двигатели, датчики, источники питания и микроконтроллеры.

Содержание данной Программы построено таким образом, что обучающиеся под руководством преподавателя смогут не только создавать роботов посредством конструктора LEGO Mindstorms, следуя предлагаемым пошаговым инструкциям, но и, проводя эксперименты, узнавать новое об окружающем их мире. Полученное знание служит при этом и доказательством истинности (или ложности) выдвинутых юными экспериментаторами тех или иных теоретических предположений, поскольку именно в ходе творчества они подтверждаются или опровергаются практикой.

Отличительной особенностью данной программы является то, что процесс освоения программы включает теоретические и практические занятия. Особое значение уделяется практическим занятиям, на которых отрабатываются и закрепляются навыки LEGO-конструирования. При этом используются педагогические технологии на основе индивидуализации и дифференциации, личностно ориентированные технологии, педагогика сотрудничества, технологии групповой и коллективной работы.

Применение конструкторов LEGO позволяет существенно повысить мотивацию обучающихся, организовать их творческую и исследовательскую работу. А также позволяет в форме познавательной игры узнать многие важные идеи и развивать необходимые в дальнейшей жизни навыки. В ходе работы, на занятиях обучающиеся получают первые представления о робототехнике, смогут построить робота, находящего выход из лабиринта, ориентирующегося на источник света и звука, ультразвуковой дальномер. В совместной работе дети развивают свои креативные способности, коллективно преодолевают творческие проблемы, получают важные фундаментальные и технические знания. Они становятся более коммуникабельными, развивают навыки организации и проведения исследований, что, безусловно, способствует их успехам в дальнейшем школьном образовании и в будущей работе.

Уровень освоения программы: базовый

Содержание и Программы соответствует базовому уровню, который подразумевает создание условий для личностного самоопределения и самореализации обучающихся в области робототехники; обеспечение процесса социализации и адаптации к жизни в современном обществе; выявление и поддержку детей, проявивших выдающиеся способности; развитие у обучающихся мотивации к обучению по Программе.

Объем и срок реализации Программы

Срок реализации программы: 3 года.

Общий объём учебных часов, запланированных на весь период обучения – 432 часа.

1 год обучения – 144 часа.

2 год обучения – 144 часа.

3 год обучения – 144 часа.

Образовательный процесс строится с учётом Постановления Главного санитарного врача РФ от 2 июня 2026 г. N 19; СП 2.4.2.4283-26 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».

Цель и задачи Программы «Робототехника»

Цель Программы:

Целью программы «Робототехника» является раскрытие творческого потенциала детей: инженерного мышления, конструкторских и изобретательских способностей, с использованием возможностей робототехники и практическое применение технических знаний, полученных в ходе изучения Программы, для профессионального самоопределения обучающихся, для разработки и внедрения инноваций в дальнейшей жизни, их личностное развитие, воспитание информационной, технической и исследовательской культуры.

Задачи Программы

Основными задачами Программы являются:

- помощь в организации познавательной деятельности, обеспечение связи содержания изучаемого материала с формами познавательной деятельности
- развитие исследовательских навыков в области робототехники, а также

формировать умения сбора информации и формулировки новых технических идей, интереса к научно-техническому творчеству, технике, высоким технологиям;

- овладение навыками начального технического конструирования, моделирования и программирования, развитие мелкой моторики;
- развитие творческих способностей и логического мышления и умения выразить свой замысел, творчески подходить к проблемным ситуациям и самостоятельно находить решения и представлять результаты своей деятельности;
- умение выстраивать гипотезу и сопоставлять ее с полученным результатом;
- формирование навыков коллективного труда, взаимодействия в группе, обеспечение комфортного самочувствия ребенка, с целью формирования коммуникативных навыков учащихся;
- умение работать по предложенным инструкциям по сборке моделей, изучение понятий конструкций, ее основных свойств (жесткости, прочности и устойчивости);
- воспитание повышенного внимание культуре и этике общения,
- предоставление возможности самореализации обучающихся в рамках разнообразных конкурсов муниципального, регионального и российского уровней.

Технологии образовательной робототехники способствуют эффективному овладению обучающимися универсальными учебными действиями, так как объединяют разные способы деятельности при решении конкретной задачи. Использование конструкторов значительно повышает мотивацию к изучению отдельных образовательных предметов на ступени основного общего образования, способствует развитию коллективного мышления и самоконтроля.

Обучающие задачи:

- знакомство с современными достижениями науки и техники;
- знакомство с основами алгоритмизации и программирования в ходе разработки алгоритма поведения робота/модели, обучение основам проектирования и моделирования;
- знакомство с первоначальными знаниями по устройству робототехнических устройств;
- обучение основным приемам сборки и конструирования и программирования робототехнических средств;
- изучение общенаучных и технологических навыков конструирования и проектирования;
- формирование специальных знаний, умений и навыков в области электроники, информатики, робототехники;
- обучение основам проектного подхода.

Развивающие задачи:

- формирование логического и алгоритмического мышления;
- развитие усердия, внимательности, аккуратности и изобретательности, мелкой моторики;
- развитие творческих способностей обучающихся, навыков самостоятельного конструирования и программирования сложных робототехнических и автоматизированных систем;
- развитие адаптивных и коммуникативных навыков и способностей, умения планировать свою деятельность;
- развитие психофизиологических качеств: память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном;
- развитие творческой инициативы и самостоятельности, способности и потребности думать;
- развитие волевых и интеллектуальных инженерных качеств обеспечивающих разрешение противоречий, возникающих в процессе работы над программой или моделью;
- развитие умения излагать мысли в четкой логической последовательности, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- формировать умения самооценки, саморазвития и самообучения, формулирования

и корректного отстаивания собственной точки зрения, развитие общеинженерной технической культуры и инженерной интуиции.

Воспитательные задачи:

- формирование творческого отношения к выполняемой работе;
- воспитание умения работать в коллективе, эффективно распределять обязанности.
- повышение интереса к естественным наукам и логике (натурфилософии и философии).
- формировать умения самооценки, саморазвития и самообучения, формулирования и корректного отстаивания собственной точки зрения;
- воспитание настойчивости в достижении поставленной цели, трудолюбия, ответственности, дисциплинированности, внимательности и аккуратности;
- формирование потребности любить, уважать, ценить природу, изучать ее законы, успешно использовать их в жизни (в повседневной, бытовой, учебной и профессиональной деятельности), но только не во вред самой природе.
- формирование созидательной и творческой личности ребёнка путём вовлечения его в мировой научно–технический процесс поиска истины, гармонии, красоты, энергии в его историческом развитии от первых цивилизаций до наших дней.

Планируемые результаты освоения программы

Основные результаты освоения Программы разбиты по группам: личностные, метапредметные и предметные результаты.

Личностные результаты*:*

- умение оценивать жизненные ситуации (поступки, явления, события) с точки зрения собственных ощущений (явления, события), в предложенных ситуациях отмечать конкретные поступки, которые можно оценить как хорошие или плохие;
- умение называть и объяснять свои чувства и ощущения, объяснять свое отношение к поступкам с позиции общечеловеческих нравственных ценностей;
- умение отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- развитие коммуникативных качеств, приобретение уверенности в себе, самостоятельности, ответственности, чувства взаимопомощи;
- формирование познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей, самостоятельности в приобретении новых знаний и практических умений.
- осмысление мотивов своих действий, сообразительности при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера;
- развитие внимательности, настойчивости, целеустремленности, умения преодолевать трудности – качеств весьма важных в практической деятельности любого человека;
- развитие самостоятельности суждений, независимости и нестандартности мышления, умение ориентироваться в своей системе знаний: отличать новое от уже известного;
- воспитание чувства справедливости, ответственности;
- начало профессионального самоопределения, ознакомление с миром профессий, связанных с робототехникой.

У обучающихся повысится интерес к изучению естественных наук и логике (натурфилософии и философии), будут сформированы умения воспринимать, перерабатывать и предъявлять информацию в символической формах.

Метапредметные результаты:

- способность работать над проектом в команде, выслушивать собеседника и вести диалог, эффективно распределять обязанности,
- ориентироваться на разнообразие способов решения задач, планировать последовательность шагов алгоритма для достижения цели;
- развитие внимательности, аккуратности и изобретательности;
- развитие аналитического подхода к решению проблем и творческого осмысления

полученных знаний, полагаясь на инженерную техническую культуру и инженерную интуицию.

- готовность использовать приобретенные знания и умения для творческого решения несложных конструкторских, технологических и организационных задач;
- знание о возможности существования различных точек зрения и права каждого иметь свою;
- готовность работать над проектами и создавать модели роботов, используя волевые и интеллектуальные качества, обеспечивающие разрешение противоречий, возникающих в процессе работы над программой или моделью.

Предметные результаты:

- знание правил безопасной работы с техническим оборудованием, со специальными элементами конструктора;
- знание основных компонентов системы с программируемым микропроцессорным устройством EV3;
- знание конструктивных особенностей различных моделей, сооружений и механизмов;
- знание деталей конструктора LEGO и принципов конструирования на их основе механизмов и узлов моделей (роботов);
- знание технических характеристик специальных элементов конструктора; видов подвижных и неподвижных соединений конструктора;
- знание компьютерной среды, включающей в себя графический язык программирования Mindstorms EV3 и Трик-студио;
- знание основ радиотехники, принципов работы электронных элементов, микроконтроллеров, базовых схем, датчиков, сервоприводов;
- знание основных органов чувств робота (датчиков) и принципов их работы;
- знание теории в области компьютерного моделирования (линейное и нелинейное программирование, алгоритмы искусственного интеллекта и другие);
- знание принципов проектного подхода.
- умение разрабатывать различные варианты схем сборки роботов, технические рисунки, наброски, определять их достоинства и недостатки;
- умение самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов;
- умение создавать реально действующие модели роботов при помощи специальных элементов конструктора Lego по разработанной схеме, по собственному замыслу;
- умение демонстрировать технические возможности роботов.
- знание об алгоритмических конструкциях, логических значениях и операциях;
- знание о науке и технике как способе рационально-практического освоения окружающего мира;
- знание о роботах, как об автономных модулях, предназначенных для решения сложных практических задач;
- знание об истории и перспективах развития робототехники; робоспорте, как одном из направлений технических видов спорта;
- знание о компьютере как универсальном устройстве обработки информации; об основных умениях использования компьютерных устройств;
- знание о физических, математических и логических теориях, положенных в основу проектирования и управления роботами;
- знание о философских и культурных особенностях робототехники, как части общечеловеческой культуры.
- знакомство с физическими средами, элементами информатики;
- знакомство с типами устройств, применяемых для решения проблем автоматизации;
- знакомство с производными единицами измерения международной системы СИ, их дольными и кратными значениями, применяемыми в механике, информатике и энергетике.
- знакомство с основными операторами, модификаторами, структурами, типами

данных графического языка программирования Mindstorms EV3 и Трик-студио, методами, способами и принципами, позволяющими собирать их в определённую последовательность предложений соответствующего языка, обеспечивающую, в конечном итоге, выполнение роботом (или данным фрагментом программы) поставленной конкретной задачи.

- знакомство с основными понятиями, определениями постулатов, а также закономерностей и законов информатики, механики энергетики и философии.
- навыки работы с роботами, с электронными устройствами;
- развитие критического, конструктивистского и алгоритмического стиля мышления;
- навыки работы в среде EV3 Mindstorms и Трик-студио;
- навыки оформления и презентации технических проектов;
- развитие коммуникативных компетенций, позволяющих безболезненно войти и функционировать без напряжения в команде, собранной для решения некоторой технической проблемы;
- развитие фантазии, зрительно-образной памяти, рациональное восприятие действительности;
- умение решать практические задачи, используя набор технических и интеллектуальных умений на уровне их свободного использования;
- развитие уважительного отношения к труду как к обязательному этапу реализации любой интеллектуальной идеи.

Организационно-педагогические условия реализации программы

Язык реализации программы: в соответствии со ст.14 ФЗ-273 осуществляется на государственном языке РФ.

Образовательный процесс осуществляется на основе учебного плана и регламентируется расписанием занятий. Основной формой проведения являются практические занятия, так как именно через практическую деятельность наиболее полно можно реализовать задачи программы.

Язык реализации: русский.

Форма обучения: очная.

Особенности реализации

Образовательный процесс осуществляется на основе учебного плана и регламентируется расписанием занятий. Основной формой проведения являются практические занятия, так как именно через практическую деятельность наиболее полно можно реализовать задачи программы.

Реализация данной программы основывается на следующих принципах:

- от простого к сложному;
- саморазвитие,
- творчество,
- проектно-исследовательский подход.

Методы обучения

Целесообразными методами, используемыми в процессе реализации дополнительной общеразвивающей программы по конструированию и программированию роботов, являются метод проектов, метод взаимообучения и метод проблемного обучения.

Метод проектов – это способ достижения дидактической цели через детальную разработку проблемы, которая должна завершиться вполне реальным, осязаемым, практическим результатом, оформленным тем или иным образом. Использование метода проектов позволяет развивать познавательные и творческие навыки обучающихся при разработке конструкций роботов по заданным функциональным особенностям для решения каких-либо социальных и технических задач. Самостоятельная работа над техническим проектом дисциплинирует ребят, заставляет мыслить критически и дает возможность каждому учащемуся определить свою роль в команде. Работа над проектом разработки модели робота предполагает два взаимосвязанных направления: конструирование и программирование, таким образом, учащийся имеет возможность самостоятельного выбора сферы деятельности.

На занятиях по конструированию и программированию роботов *метод*

взаимообучения реализуется учениками самостоятельно, иногда даже без участия преподавателя. Разобравшись в решении какой-либо конструкторской задачи, обучающиеся с удовольствием делятся своими знаниями с теми, кто испытывает затруднения при решении подобных задач. Таким образом, может сложиться ситуация, в которой обучающиеся обучают самого преподавателя, что положительно влияет как на самооценку учеников, так и на отношения с преподавателем.

Метод проблемного обучения основан на создании проблемной мотивации и требует особого конструирования дидактического содержания материала, который должен быть представлен как цепь проблемных ситуаций. Этот метод позволяет активизировать самостоятельную деятельность обучающихся, направленную на разрешение проблемной ситуации, в результате чего происходит творческое овладение знаниями, навыками, умениями и развитие мыслительных способностей. Практически каждую задачу, решаемую в процессе конструирования и программирования роботов, можно представить в качестве проблемной ситуации. Активизируя творческое и критическое мышление, обучающиеся способны оптимизировать собственное решение задачи.

На практике в процессе реализации данной программы дополнительного образования по конструированию и программированию роботов наиболее продуктивным является применение совокупности нескольких методов обучения из вышеописанных.

Учебно-воспитательный процесс направлен на развитие природных задатков детей, на реализацию их интересов и способностей. Каждое занятие обеспечивает развитие личности ребенка. При планировании и проведении занятий применяется личностно-ориентированная технология обучения, в центре внимания которой неповторимая личность, стремящаяся к реализации своих возможностей, а также системно-деятельностный метод обучения.

Данная программа допускает творческий, импровизированный подход со стороны детей и педагога того, что касается возможной замены порядка раздела, введения дополнительного материала, методики проведения занятий. Педагог имеет возможность увеличить или уменьшить объем и степень технической сложности материала в зависимости от состава группы и конкретных условий работы.

Изучение сложных предметов наиболее эффективно осуществлять в научно-познавательной форме. При этом наибольший интерес у ребенка возникает к предметным результатам его творческой деятельности. Не через формулы и абстрактные знания, а через конкретные работающие модели, иллюстрирующие те или области знания, можно привить любовь к точным и инженерным наукам. Особенно это актуально на начальной стадии обучения.

При этом необходимо преподносить материал от простого к сложному, чтобы на начальной стадии не отбить желание у детей заниматься робототехникой. Исходя из этого, строится структура самой программы и структура каждого занятия.

Организации обучения предполагает использование компьютеров и специальных интерфейсных блоков совместно с конструкторами. Компьютер используется как средство управления моделью; его использование направлено на составление управляющих алгоритмов для собранных моделей.

В процессе решения практических задач и поиска оптимальных решений обучающиеся осваивают понятия баланса конструкции, ее оптимальной формы, прочности, устойчивости, жесткости и подвижности, а также передачи движения внутри конструкции. Изучая простые механизмы, дети учатся работать руками (развитие мелких и точных движений), развивают элементарное конструкторское мышление, фантазию.

Образовательная система предлагает такие методики и решения, которые обучают работе в команде, помогают творчески мыслить. Эта система предлагает детям проблемы, дает в руки инструменты, позволяющие им найти своё собственное решение.

Для воспитания потребности думать могут предлагаться домашние задания, не связанные ни с какой деятельностью, кроме умственной.

Занятие вполне может начаться с обсуждения вопроса, предложенного на предыдущем занятии для обдумывания дома.

В зависимости от тематики занятия, педагогом может объясняться некоторый теоретический материал, касающийся основ естественных или технических наук, с целью чего может быть проведена не только лекция, но и беседа, применены наглядные материалы (распечатки либо картинки и фильмы с экрана монитора).

За теоретической частью следует практическая: обучающимся раздаются наборы конструкторов, и перед ними ставится конкретная техническая задача, как правило, связанная с пройденным на занятии теоретическим материалом (или они продолжают работать над своими проектами). В ходе практических работ обучающиеся делятся на команды по 2-3 человека. Внутри команды ее членам могут назначаться отдельные роли, например, программиста, конструктора и т.п.

Обучающая среда позволяет использовать и развивать навыки конкретного познания, строить новые знания на привычном фундаменте. В то же время новым является работа над проектами. В ходе работы над проектами дети учатся работать с дополнительными источниками. Идет активная работа по обучению анализу собранного материала и аргументации в правильности выбора данного материала. В ходе занятий повышается коммуникативная активность каждого ребенка, происходит развитие его творческих способностей. Повышается мотивация к учению. Занятия помогают в усвоении математических и логических задач, связанных с объемом и площадью, а также в усвоении других математических знаний, так как для создания проектов требуется провести простейшие расчеты. У обучающихся, занимающихся конструированием, улучшается память, появляются положительные сдвиги в улучшении почерка (так как работа с мелкими деталями конструктора положительно влияет на мелкую моторику).

В конце занятия подводятся итоги. Могут происходить небольшие соревнования, конкурсы и игры.

Условия набора и формирования групп

На обучение принимаются все желающие дети указанного выше возраста без дополнительных условий. Приём детей осуществляется на основании письменного заявления родителей (или законных представителей).

Условия формирования групп

Ввиду широкого возрастного диапазона обучающихся применяется дифференциальный подход к обучению, который подразумевает:

- формирование групп с возможно одинаковым возрастом;
- формирование одновозрастных команд внутри группы;
- постановку задач разной сложности командам и группам в зависимости от возраста обучающихся.

То есть, старшим задаются наиболее сложные задачи, рассчитанные на лучшую организованность и чуть больший опыт. При этом состав материала теоретической части не меняется, а только варьируются методы преподавания в зависимости от возраста обучающихся группы.

Возможен дополнительный приём на второй и последующие годы обучения и по результатам собеседования.

***Количество детей в группе*:**

- 1 год обучения – не менее 12 обучающихся в группе;
- 2 год обучения – не менее 10 обучающихся в группе,
- 3 год обучения – не менее 8 обучающихся в группе.

Формы организации и проведения занятий

Алгоритм занятия

В целом занятие можно представить в виде последовательности следующих этапов: организационного, проверочного, подготовительного, основного, контрольного, рефлексивного (самоанализ), итогового, информационного. Каждый этап отличается от другого сменой вида деятельности, содержанием и конкретной задачей. Основанием для выделения этапов может служить процесс усвоения знаний, который строится как смена видов деятельности учащихся: восприятие - осмысление - запоминание применение-обобщение - систематизация.

Для выполнения поставленных задач программой предусмотрены следующие виды занятий*:*

Практические занятия

На данных занятиях отрабатываются основные навыки, приемы и методы сборки, и программирование робототехнических систем. Обучающимся дается стандартное задание, которое они учатся выполнять достаточно быстро и эффективно. Например, сборка стандартной платформы, написание стандартной программы движения по черной линии.

Творческие задания

Разработка принципиально новых схем роботов или оригинальное решение конкретной задачи. В данной форме фантазия обучающихся ограничивается только требованиями к решению.

Данная форма наиболее актуальна при подготовке к соревнованиям и при реализации творческих проектов. Данную форму занятий нужно применять только после того, как у детей появятся базисные умения и навыки, которые отрабатываются на практических занятиях.

Игровая форма и форма соревнований

Данные формы развивают коммуникативные навыки, учат командной работе. Кроме того, форма соревнований позволяет комплексно закрепить полученные знания.

Проектная деятельность

Данная форма применятся при реализации индивидуальных проектов обучающихся.

Дидактические игры

Отличительной особенностью является обучение средствами активной и интересной для детей игровой деятельности. Дидактические игры, используемые на занятиях, способствуют:

- развитию мышления (умение доказывать свою точку зрения, анализировать конструкции, сравнивать, генерировать идеи и на их основе синтезировать свои собственные конструкции), речи (увеличение словарного запаса, выработка научного стиля речи), мелкой моторики;
- воспитанию ответственности, аккуратности, отношения к себе как самореализующейся личности, к другим людям (прежде всего к сверстникам), к труду.
- обучению основам конструирования, моделирования, автоматического управления с помощью компьютера и формированию соответствующих навыков.

Основные виды занятий тесно связаны, дополняют друг друга и проводятся в течение всего учебного года с учетом планируемых мероприятий и интересов обучающихся.

1. Формирование и совершенствование умений и навыков (изучение нового материала, практика).
2. Обобщение и систематизация знаний (самостоятельная работа, творческая работа, дискуссия).
3. Контроль и проверка умений и навыков (опрос, тест, самостоятельная работа).
4. Комбинированные занятия.
5. Создание ситуаций творческого поиска.
6. Стимулирование (поощрение, выставление баллов), лекция, беседа, диспут, практикум, ролевая или познавательная игра, задание по образцу (с использованием инструкции), творческое моделирование (создание модели-рисунка), викторина, проект, конкурс, соревнование.

Формы организации деятельности обучающихся на занятии

Для выполнения поставленных задач программой предусмотрены следующие формы и методы обучения:

- словесный (объяснительно-иллюстративный) - рассказы, диспуты, лекции и беседы, направленные на усвоение нового материала из составляющих основу робототехники областей знаний (информатики, механики, энергетики).
- наглядный - демонстрация слайдов, видеоклипов, рисование эскиза модели

робота, возможных технических и программных решений, заочные экскурсии и др..

- практический (проектный) - сборка узлов, механизмов или моделей из деталей конструктора по заданному заданию либо согласно творческому проекту обучающегося; конструирование робота, практикумы, творческие мастерские, программирование контроллеров с помощью среды программирования, отладка и тестирование программ.

Организации деятельности обучающихся на занятиях: фронтальная, коллективная, групповая, индивидуальная.

Первый год обучения проводится в игровой и соревновательной форме, поэтому он будет интересен для достаточно широкой аудитории.

Главная задача на этом этапе - сформировать устойчивый интерес у ребят к конструированию и программированию, развить их творческий потенциал и коммуникативные качества. Упор делается на командной (групповой) форме работы. Ученики разделяются на команды, группы, численностью от 2 до 4 человек. В каждой группе определяются роли: командир, главный конструктор, главный программист, помощники. Для того, чтобы занятия были максимально интересными, в тематическом плане на первый год практически для каждой темы в практической части предусмотрены внутренние мини-соревнования.

Перед началом самостоятельной работы педагог актуализирует основы теории, демонстрирует основные методы и приемы работы, предлагает (но не навязывает) свой вариант решения задачи. Примерно пятая часть времени отводится на теоретические занятия, а остальное время – на практические. Продолжительность бесед не более 10-15 минут.

На практической части занятия ученики собирают модели роботов и пишут программы по заданным шаблонам. В дальнейшем они анализируют, как можно улучшить модели. При работе используются печатные материалы (схемы роботов из Базы знаний лаборатории, Интернета) из которых можно почерпнуть необходимое решение. В конце каждого занятия подводятся итоги, строятся планы на следующие занятия. Обучающиеся должны видеть четкий план достижения поставленной цели.

Данная система построения занятий позволяет реализовать фактор успешности (дети соберут модель и запрограммируют ее в любом случае), а также развивает коммуникативные и лидерские качества ребят.

В практической части занятий группам предлагается одинаковое задание для соревнования друг с другом. Пример такого задания - сборка робота и программирование на прохождение лабиринта. Побеждает та команда, чей робот быстрее преодолеет лабиринт.

Второй год обучения предполагает углубленное изучения программирования, участие в конкурсах по робототехнике, т.е. ориентация идет на результат. На данном этапе дети работают в командах над мини проектами в рамках подготовки к соревнованиям. Во второй год возможна работа в смешанных группах. Старшие ребята, могут помогать младшим. Это развивает лидерские качества и коммуникативные навыки.

Обучающиеся знакомятся с основами проектной деятельности, они определяют круг задач, составляют план их реализации, распределяют обязанности между членами команды.

Третий год посвящен углубленному изучению электроники, микроконтроллеров и программированию. В конце третьего года ребята должны реализовать практически значимый технологический проект в области робототехники или программирования. Поэтому акцент делается на индивидуальной работе с каждым ребенком. В начале года обучающимся объясняются принципы работы микроконтроллеров, основных радиотехнических элементов, на примере простых образовательных мини-проектов. В дальнейшем каждому обучающемуся предлагается на выбор различные темы проектов (можно предложить свои идеи), определяются основные задачи в рамках проекта, строится план.

При применении этой формы обучения необходимо привить обучающимся культуру проектного подхода. Ребята должны иметь представление об основных стадиях проекта:

- постановка четких, достижимых целей;
- планирование;
- календарное планирование;
- расчет необходимых ресурсов;
- оформление отчета о проекте.

Упор делается на развитие самостоятельности, способности к самообучению. Преподаватель контролирует выполнение проектов согласно плану, помогает в случае затруднений, корректирует конечные цели.

Основными принципами обучения являются:

Научность. Этот принцип предопределяет сообщение обучаемым только достоверных, проверенных практикой сведений, при отборе которых учитываются новейшие достижения науки и техники.

Доступность. Предусматривает соответствие объема и глубины материала уровню общего развития обучающихся в данный период, благодаря чему, знания и навыки могут быть сознательно и прочно усвоены.

Связь теории с практикой. Обязывает вести обучение так, чтобы обучаемые могли сознательно применять приобретенные ими знания на практике.

Воспитательный характер обучения. Процесс обучения является воспитывающим, обучающийся не только приобретает знания и нарабатывает навыки, но и развивает свои способности, умственные и моральные качества.

Сознательность и активность обучения. В процессе обучения все действия, которые отрабатывает обучающийся, должны быть обоснованы. Нужно учить критически осмысливать, и оценивать факты, делая выводы, разрешать все сомнения с тем, чтобы процесс усвоения и наработки необходимых навыков происходили сознательно, с полной убежденностью в правильности обучения. Активность в обучении предполагает самостоятельность, которая достигается хорошей теоретической и практической подготовкой и работой педагога.

*Наглядность***.** Объяснение техники сборки робототехнических средств на конкретных изделиях и программных продукта. Для наглядности применяются существующие видео материалы, а так же материалы своего изготовления.

Систематичность и последовательность. Учебный материал дается по определенной системе и в логической последовательности с целью лучшего его освоения. Как правило, этот принцип предусматривает изучение предмета от простого к сложному, от частного к общему.

Прочность закрепления знаний, умений и навыков. Качество обучения зависит от того, насколько прочно закрепляются знания, умения и навыки обучающихся. Непрочные знания и навыки обычно являются причинами неуверенности и ошибок. Поэтому закрепление умений и навыков должно достигаться неоднократным целенаправленным повторением и тренировкой.

Индивидуальный подход в обучении. В процессе обучения педагог исходит из индивидуальных особенностей детей (уравновешенный, неуравновешенный, с хорошей памятью или не очень, с устойчивым вниманием или рассеянный, с хорошей или замедленной реакцией, и т.д.) и, опираясь на сильные стороны ребенка, доводит его подготовленность до уровня общих требований.

Материально-техническое оснащение Программы

Для обеспечения наиболее успешного освоения Программы используются различные ресурсы: программное обеспечение, методические пособия, специальная литература по изучаемому программному продукту, электронные пособия, раздаточный материал.

Для реализации программы необходимо наличие специального кабинета для занятий: компьютерный кабинет со столами для сборки и испытаний моделей, а также мультимедийное оборудование

Обязательные:

- кабинет;

- стол педагога;
- 12 рабочих мест: стол, стул, розетка, колонки;
- проектор, экран для проектора;
- магнитно-маркерная доска или флипчарт;
- качественное освещение и возможность проветривания;
- Наборы Lego Mindstorms EV3 45544- 15 шт.
- Зарядное устройство Lego Education Mindstorms EV3 45517 – 13 шт.
- Ресурсные наборы (Lego Education Mindstorms EV3 45560) – 10 шт.
- программное обеспечение (Lego mindstorms ev3 software, Трик-студио, Lego Digital Designer, Word, Excel, Paint, PowerPoint, PDF reader);
- тренировочные поля;
- санузел поблизости от аудитории.

Опциональные

- 4G или другая подстраховка для поддержания on-line доступа к системе обучения;
- компьютеры на каждое рабочее место.

Требования к ПК:

- Колонки, монитор – 13 шт;
- Наушники, вебкамера.

Требования к ПО:

- системное программное обеспечение (Windows),
- Google chrome последней версии (максимум, на 2 версии отстающий от последнего;
- Lego Digital Designer;
- Microsoft Office;
- PDF reader.

Профориентационная работа при реализации Программы

Профориентация – в настоящее время является важным направлением работы образовательных учреждений. Основная цель профессионального воспитания в системе дополнительного образования — это формирование личности, отвечающей требованиям современного производства и социального прогресса, обладающей высокими, нравственными и профессиональными качествами.

Немаловажную роль в процессе профессионального самоопределения играют представления и понятия о мире профессий. Информацию о профессиях подростки получают в основном из внешних источников – от родственников, знакомых, друзей, из средств массовой информации. И часто эта информация отражает лишь «внешнюю» сторону профессии и не всегда может адекватно и полностью отражать реальность. Выбор, основанный на таких представлениях, в большинстве случаев оказывается ошибочным, что приводит к трудностям в профессиональном самоопределении. Успешность профессионального самоопределения во многом зависит не только от представлений о самой профессии, но и о тех качествах, которые являются важными для успешного осуществления той или иной деятельности.

Робототехника развивается быстрыми темпами и открывает возможности, как для творческой реализации, так и для практического использования знаний математики и информатики. Поэтому необходимо заранее определиться с направлением будущего профессионального развития, чтобы грамотно выстроить траекторию обучения и максимально раскрыть свой потенциал.

Поэтому, основной целью профессиональной ориентации обучающихся по данной Программе является информирование детей о профессиях, связанных с робототехникой; о содержании трудовой деятельности, путях приобретения профессий, требованиях к профессии, потребностях рынка труда.

Процесс профессиональной ориентации обучающихся включает в себя следующие

компоненты: целевой, мотивационный, информационный, деятельностный, творческий, диагностический.

1. *Целевой компо*нент представляет собой принятие обучающимися цели и задач профориентации на определенном этапе профессионального самоопределения растущего человека. Выделяют три основных этапа профориентации: подготовительный, формирующий и заключительный этап.

Программа реализует подготовительный этап:

Цель:

- формирование у обучающихся основ выбора профессии, положительных мотивов трудовой деятельности;
- формирование первоначального интереса к профессиям в области робототехники;

Задачи:

- развивать потребности в учебной и трудовой деятельности;
- ознакомить с профессиями, связанными с роботостроением в соответствии с возрастными особенностями;
- добиваться овладения ими некоторыми доступными видами труда по этим профессиям, сформировать интерес к ним.

2. *Мотивационный компонент* предполагает осуществление педагогом дополнительного образования системы мер по активизации процесса профессионального самоопределения обучающихся, по формированию у них потребности в подготовке к выбору будущей профессии. При этом активизация должна обеспечивать развитие у обучающихся положительных мотивов выбора профессии.

3. *Информационный компонент* определяется в соответствии с целевыми установками на каждом этапе профессиональной ориентации.

Данный компонент включает:

- информацию о профессиях по профилю робототехники и трудовом процессе, основываясь на интересе к определенному виду деятельности;
- сведения о профессиях, пользующихся спросом в конкретном регионе, обучение навыкам ориентации на рынке профессий и трудовой занятости через сеть Интернет,
- о способах получения интересующей профессии, профессиональных учебных заведениях, об основах выбора профессии.

4. *Деятельностный компонент* включает в себя формирование у обучающихся как обще трудовых, так и специальных знаний, умений и навыков в интересующей их профессиональной деятельности.

5. *Творческий компонент* подразумевает овладение обучающимися элементами творческой деятельности в процессе практической работы и т.д.

6. *Диагностический компонент* предполагает осуществление контроля над ходом решения профориентационных задач, за правильностью выполнения учебных операций, динамикой профессионально важных личностных качеств и т.д.

Для реализации цели профессиональной ориентации обучающихся поставлены следующие задачи:

- воспитание интереса к профессиям в области робототехники;
- формирование представлений о многообразии профессий в области информационных технологий;
- формирование позитивного отношения к профессии в области информационных технологий и желание ее получить;
- обучение навыкам ориентации на рынке профессий и трудовой занятости через сеть Интернет.

Процесс профориентации происходит на протяжении всего обучения и носит цикличный характер.

На практическом этапе внедрения профориентационной работы в образовательную деятельность по Программе включены следующие темы:

Тема «Знакомство с профессиями в области робототехники».

Из бесед на тему «Знакомство с профессиями» обучающиеся узнают о различных профессиях, связанных с робототехникой, роботостроением, программированием, с творчеством ведущих конструкторов, с историей развития роботов, развитие электронного творчества. При проведении бесед используются такие методы работы как игры, беседы, конкурсы, доклады учеников о профессиях и путях их получения, обсуждение профессиональных планов и др.

Тема «Мир профессий. Информационный навигатор»

Беседы на темы: “Что значит правильно выбрать профессию?”, “Как готовить себя к будущей профессиональной деятельности?”, “Здоровье и выбор профессии”, “Уровень образования и выбор профессии”, и др. Обучение навыкам ориентации на рынке профессий и трудовой занятости через сеть Интернет.

Конкурс “Кто больше знает о профессии робототехника”. Предполагает обсуждение специфики профессиональной деятельности, истории возникновения профессии, знаменитых людей данной профессии, необходимых профессиональных качеств и личностных характеристик, путей получения профессии, необходимого уровня образования, возможных мест работы, уровня зарплаты, медицинских противопоказаний и др.

Представление презентаций.

Приблизительные темы: 1) Востребованные профессии. 2) Женщина в «мужских профессиях». 3) Моя будущая профессия. 4) Помогающие профессии. 5) Редкие профессии. 6) Карьера и профессия. 7) Престижные профессии.

Профориентационные беседы могут помочь детям в определении жизненных профессиональных планов, в прояснении временной перспективы будущего, способствовать развитию способности самому определять цели своей жизни, освоению практически полезных навыков планирования, соотнесения ближней и дальней перспектив, определения профессиональной пригодности к тем или иным видам деятельности. Овладевая навыками роботостроения, ребенок затрагивает и смежные сферы: механика, вычислительная математика, теория вероятности, а также и другие научные области: география, биология, физика, литература.

Воспитательная работа при реализации Программы

Развитие ребенка не происходит в одиночестве. На этот процесс оказывает влияние окружающая среда и, прежде всего, система социальных отношений, в которые с самого раннего детства включается ребенок.

Цель воспитательной работы – способствовать формированию и раскрытию творческой индивидуальности личности каждого обучающегося.

Задачи:

- способствовать активизации и ориентации интересов обучающихся на интеллектуальное, физическое и духовное развитие;
- изучить потребности, интересы, склонности и другие личностные характеристики детей;
- воспитывать взаимоуважение (взаимопомощь, взаимоотношения, доброе отношение друг к другу), бережное отношение к природе;
- создать условия для интеллектуального, эстетического, физического, коммуникативного, самовыражения личности учащегося;
- развивать творческую деятельность и активную жизненную позицию.

Содержание воспитательной работы:

Гражданско-патриотическая направленность:

- сохранение и развитие чувства любви к Родине, патриотизма, гордости за свою страну, край, школу, семью, культурному наследию, природе
- ознакомление с государственной символикой России (Государственный гимн, герб и флаг России);

- формирование понятий и представлений о Родном крае, России, как о родной стране, Москве, как о столице России, о народах России, ее природе и национальных достояниях;
- развитие гармонического проявления патриотических чувств, уважения к культуре межнационального общения.

Культурологическая направленность:

- ознакомление обучающихся с основными видами учреждений культуры, их особенностями, видами культурной деятельности человека, их приобщение к отечественным и общемировым культурным ценностям;
- развитие чувственного восприятия окружающего мира, чувства видения и понимания красоты человеческой души, эстетических качеств детей;
- воспитание благородства души при ознакомлении с окружающим миром через ощущения гармонии, цвета, форм, звуков, их прекрасных и оригинальных сочетаний;
- обогащение впечатлений обучающихся детей об этике человеческих взаимоотношений, как духовной ценности.

Физическая направленность:

- мероприятия, направленные на укрепление и охрану здоровья обучающихся детей;
- развитие физических качеств – ловкости, быстроты, силы, выносливости, морально-волевых – решительности, смелости;
- социализация детей путем развития чувств коллективизма и взаимовыручки;
- формирование представлений о культурно-гигиенических навыках и их развитие;
- ознакомление детей с основными правилами здорового образа жизни, формирование потребности и развитие мотивации к ведению здорового образа жизни, формирование устойчивых представлений о пользе и необходимости физического развития

*Экологическая направленность***:**

- формирование у детей сознательного, положительного отношения к окружающей среде, убежденности в необходимости гуманного, бережного отношения к природе, как к наивысшей национальной и общечеловеческой ценности;
- расширение знаний обучающихся в области экологии и охраны окружающей среды;
- развитие потребности общения с природой, интереса к познанию ее законов и явлений.

Духовно-нравственная направленность:

- формирование гармоничной личности обучающихся, развитие ценностно-смысловой сферы, средствами сообщения детям духовно-нравственных и базовых национальных ценностей;
- развитие нравственных чувств: совести, долга, веры, ответственности, уважения, чести, справедливости; формирование нравственного облика и нравственной позиции;
- расширение интеллектуальных знаний обучающихся в области морали и этики, ознакомление с базовыми этическими, моральными, волевыми принципами;
- формирование групповой сплоченности и психологического климата детского коллектива.

В течение года во время проведения занятий с обучающимися проводятся беседы-диалоги, мини-игры, диспуты по темам:

- «Что такое поручение?»
- «Мои обязанности».

- «Классный коллектив»
- «Давайте жить дружно!»
- «Скромный не хвастает добрыми делами и поступками»
- «Да здравствует вежливость!»
- «Береги своё время и время других»

Педагогическое взаимодействие с семьёй

Работа с родителями.

- повышение роли семьи в воспитания детей;
- изучение проблем, возникающих у родителей в воспитании детей;
- оказание педагогической помощи родителям в воспитательном процессе.

В течение года предполагается работа с родителями обучающихся детей. Наиболее эффективными формами взаимодействия с родителями являются родительские собрания, индивидуальные беседы и консультации.

Работа с родителями

№	Название мероприятия	Срок проведения
1.	Проведение родительских собраний	сентябрь май
2	Работа с семей: обновление банка данных детей	в течение года
3.	Анкетирование родителей с целью изучения удовлетворенности родителей образовательными услугами ДДТ	август
4.	Организация совместной деятельности родителей и детей в культурно-досуговой и спортивно-массовой работе: выставки, фестивали, экскурсии, конкурсы различного уровня, совместные чаепития	в течение года
5.	Организация и проведение открытых занятий для родителей и педагогов	в течение года
6.	Консультации	в течение года

УЧЕБНЫЙ ПЛАН
1 год обучения

№	Название раздела, темы				Формы контроля/аттестации
		Всего	Теория	Практика	
1.	Т.1. Введение в робототехнику. Инструктаж по ОТ.	2	2	0	Беседа
2.	Т.2. История робототехники.	1	1	0	Опрос, собеседование
3.	Т.3. Информационный навигатор. Знакомство с профессиями в области робототехники.	1	1	0	Опрос
4.	Т.4. Знакомство с конструктором.	6	3	3	Практическое задание
5.	Т.5. Теория машин и механизмов.	44	18	26	
	Т.5.1. Силовой редуктор.	2	1	1	Практическое задание: создание основных движущихся узлов
	Т.5.2. Скоростной редуктор.	2	1	1	Практическое задание: создание основных движущихся узлов
	Т.5.3. Многоступенчатый цилиндрический редуктор.	4	1	3	Практическое задание: создание основных движущихся узлов
	Т.5.4. Конический редуктор.	2	1	1	Практическое задание: создание основных движущихся узлов
	Т.5.5. Червячный редуктор.	2	1	1	Практическое задание: создание основных движущихся узлов
	Т.5.6. Планетарный и волновой редуктор.	2	1	1	Практическое задание: создание основных движущихся узлов
	Т.5.7. Кривошипно-шатунные механизмы.	4	1	3	Практическое задание: создание основных движущихся узлов
	Т.5.8. Кулачковый механизм.	2	1	1	Практическое задание: создание основных движущихся узлов
	Т.5.9. Мальтийский крест.	2	1	1	Практическое задание: создание основных движущихся узлов
	Т.5.10. Передача вращения на расстояние.	4	1	3	Практическое задание: создание

№	Название раздела, темы				Формы контроля/аттестации
					основных движущихся узлов
	Т.5.11. Реверсивно переключающиеся механизмы.	4	1	3	Практическое задание: создание основных движущихся узлов
	Т.5.12. Система полиспаст.	2	1	1	Практическое задание: создание основных движущихся узлов
	Т.5.13. Пантограф.	2	1	1	Практическое задание: изготовление модели по образцу
	Т.5.14. Катапульта.	2	1	1	Практическое задание создание основных движущихся узлов
	Т.5.15. Шагающие механизмы.	4	2	2	Практическое задание: изготовление модели по образцу
	Т.5.16. Механизм Чебышева.	2	1	1	Практическое задание: изготовление модели по образцу
	Т.5.17. Механизмы с датчиком касания.	2	1	1	Практическое задание: изготовление модели по образцу
6.	Т.6. Основы работы с ПК.	4	2	2	Самостоятельная работа
7.	Т.7. Блок-схемы.	2	1	1	Контрольное задание
8.	Т.8. Электрокомпоненты контруктора.	18	5	13	Контрольное задание
9.	Т.9. Работа с датчиками.	16	6	10	Контрольное задание
10.	Т.10. Алгоритмы соревновательной робототехники. Уровень I.	48	17	31	
	Т.10.1. Кегельринг для начинающих	14	7	7	Творческое задание состязания роботов
	Т.10.2. Перетягивание каната	6	2	4	Творческое задание состязания роботов
	Т.10.3. Механическое сумо	6	2	4	Творческое задание состязания роботов
	Т.10.4. Движение по линии	22	6	16	Творческое задание состязания роботов
11.	Т.11. Итоговое занятие.	2	1	1	Тестирование, контрольный опрос
ИТОГО:		**144**	**58**	**86**	

УЧЕБНЫЙ ПЛАН
2 года обучения

№	Тема	Количество часов			Формы контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Т.1. Вводное занятие. Инструктаж по ОТ.	1	1	0	Беседа
2.	Т.2. Информационный навигатор. Современные разработки в области робототехники	1	1	0	Опрос, собеседование
3.	Т.3. Блок-схемы: изучение сложных схем.	2	1	1	Наблюдение, тестирование, контрольный опрос
4.	Т.4. Основы работы с ПК: стандартный офисный пакет.	2	1	1	Тестирование, контрольный опрос
5.	Т.5. Работа с датчиками (повторение).	4	2	2	Наблюдение, тестирование, контрольный опрос
6.	Т.6. Базовые компоненты соревновательной робототехники: уровень I	12	6	6	
	Кегельринг для начинающих	4	2	2	Контрольное задание
	Механическое сумо	4	2	2	Контрольное задание
	Движение по линии	4	2	2	Контрольное задание
7.	Т.7. Алгоритмы соревновательной робототехники. Уровень II.	70	24	46	
	Т.7.1. Кегельринг для продолжающих.	8	2	6	Практическое задание: самостоятельная работа
	Т.7.2. Интеллектуальное сумо.	8	2	6	Практическое задание: самостоятельная работа
	Т.7.3. Слалом.	10	4	6	Практическое задание: самостоятельная работа
	Т.7.4. Инверсная линия.	8	2	6	Практическое задание: самостоятельная работа
	Т.7.5. Дистанционное управление.	8	2	6	Практическое задание: самостоятельная работа
	Т.7.6. Эстафета.	18	8	10	Практическое задание: самостоятельная работа
	Т.7.7. Марафон шагающих роботов.	10	4	6	Практическое задание: самостоятельная

					работа
8.	Т.8. Проектная деятельность (творческий проект).	28	4	24	Исследовательская работа. Защита проектов
9.	Т.9. Подготовка к соревнованиям.	22	6	16	Конкурсная работа, анализ. Состязания роботов
10.	Т.10. Итоговое занятие.	2	1	1	Викторина, итоговый тест
ИТОГО:		**144**	**47**	**97**	

УЧЕБНЫЙ ПЛАН
3 год обучения

№	Тема	Количество часов			Формы контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Т.1. Вводное занятие. Инструктаж по ОТ.	1	1	0	Беседа
2.	Т.2. Информационный навигатор. Робототехника – профессия будущего	1	1	0	Опрос
3.	Т.3. Блок-схемы (повторение).	2	1	1	Контрольное задание
4.	Т.4. Основы работы с ПК (повторение).	2	1	1	Контрольное задание
5.	Т.5. Работа с датчиками (повторение).	2	1	1	Контрольное задание
6.	Т.6. Алгоритмы соревновательной робототехники. Уровень II (повторение).	8	4	4	
	Т.6.1. Марафон шагающих роботов.	4	2	2	Контрольное задание
	Т.6.2. Движение по линии.	4	2	2	Контрольное задание
7.	Т.7. Алгоритмы соревновательной робототехники. Уровень III.	68	34	34	
	Т.7.1. Кегельринг макро.	16	8	8	Контрольное задание
	Т.7.2. Слалом.	14	7	7	Контрольное задание
	Т.7.3. Инверсная линия.	6	3	3	Контрольное задание
	Т.7.4. Лабиринт.	16	8	8	Контрольное задание
	Т.7.5. Большое путешествие.	16	8	8	Контрольное задание
8.	Т.8. Проектная деятельность (творческий проект).	36	8	28	Представление проекта
9.	Т.9. Подготовка к соревнованиям.	22	6	16	Контрольное задание
10.	Т.10. Итоговое занятие.	2	1	1	Викторина, итоговый тест
ИТОГО		**144**	**58**	**86**	

3. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК РЕАЛИЗАЦИИ
РЕАЛИЗАЦИИ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ
«РОБОТОТЕХНИКА»
НА 2024/2024 УЧЕБНЫЙ ГОД

Год обучения	Дата начала занятий	Дата окончания занятий	Количество учебных недель	Количество учебных часов	Режим занятий
1 год	01.09.2024	31.08.2025	36	144	2 раза в неделю по 2 часа
2 год	01.09.2025	31.08.2026	36	144	2 раза в неделю по 2 часа
3 год	01.09.2026	31.08.2027	36	144	2 раза в неделю по 2 часа

4. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА «РОБОТОТЕХНИКА»

Курс основан на использовании простых комплектов, идентичных Lego Mindstorms Education EV3 и визуальной среды программирования для обучения робототехнике Lego Mindstorms Education EV3. Если используется комплект другого производителя (Lego Mindstorms NX), Lego-компоненты программно-аппаратного конструктора заменяются в соответствии с их функциональной идентичностью, но общая структура плана не изменяется. Таким образом, допускается использование программы на любой доступной функционально-полной платформе. Это особенно важно для планирования, поскольку даже среди Lego-комплектов наблюдается значительная разница, как в исполнении, так и в комплектации.

Особенности организации образовательного процесса

Общая цель занятий: развивать у обучающихся инженерное мышление, формировать навыки конструирования, программирования и эффективного использования кибернетических систем.

К числу современных образовательных технологий, используемых при обучении по данной программе, можно отнести: проблемное обучение.

Такое обучение основано на получении обучающимися новых знаний при решении теоретических и практических задач в создающихся для этого проблемных ситуациях. В каждой из них дети вынуждены самостоятельно искать решение, а преподаватель лишь помогает, разъясняет проблему.

Проблемное обучение включает такие этапы: осознание общей проблемной ситуации; ее анализ, формулировку конкретной проблемы; решение (выдвижение, обоснование гипотез, последовательную проверку); проверку правильности решения.

Обучение в сотрудничестве (командная, групповая работа)

Предполагает обучение в малых группах. Главная идея обучения в сотрудничестве — учиться вместе, а не просто помогать друг другу, осознавать свои успехи и успехи товарищей.

Существует несколько вариантов организации обучения в сотрудничестве. Основные идеи, присущие всем вариантам организации работы малых групп – общность цели и задач, индивидуальная ответственность и равные возможности успеха.

Информационно-коммуникационные технологии

Электронные и информационные ресурсы могут быть использованы в качестве учебно-методического сопровождения образовательного процесса. Педагог может применять различные образовательные средства ИКТ при подготовке к занятию; непосредственно при объяснении нового материала, для закрепления усвоенных знаний, в процессе контроля качества знаний; для организации самостоятельного изучения обучающимися дополнительного материала и т.д.

Здоровьесберегающие технологии

На занятиях робототехникой обучающиеся используют не только конструкторы Lego, тетради и ручки, но и работают с компьютером. Симптомы последствий воздействия компьютера на ребенка очень разнообразны. Начиная с утомления рук, спины, плеч, болей в мышцах шеи, ног, головных и глазных болей; и заканчивая потерей внимания и ухудшением работоспособности. Поэтому преподаватель робототехники должен создавать необходимые условия для сбережения здоровья ребенка.

Здоровье сберегающие технологии включают в себя несколько компонентов.

- Соблюдение СанПиН и правил охраны труда.
- Чередование различных видов деятельности на уроке, чередование различных видов работ. Продолжительность непрерывной работы за компьютером не более 15 минут.
- На занятиях нужно систематически проводить гимнастику для глаз, физкультминутки, выполнять упражнения для пальцев, рук, плеч.
- Создание комфортного психологического климата, учет индивидуальных особенностей обучающихся, их темперамента, умение работать с различными группами обучающихся, использовать дифференцированный подход в обучении.

- Пропаганда здорового образа жизни.

Первый год обучения

Особенности организации образовательного процесса первого года обучения

Конструирование детьми знакомых объектов является мощнейшим толчком к самостоятельному нахождению технологических решений задачи, а конструирование неизвестных механизмов развивает навык научного поиска и делает процесс конструирования не мене увлекательным.

Поскольку сборка моделей по инструкции не позволяет ориентировать младших подростков на разработку своих собственных решений поставленных задач, некоторые задания в ходе занятий сформулированы в общем виде, приводится фото реального объекта, а детям предлагается самостоятельно решить задачу конструирования объекта. Причём решить эти задачи можно разными способами.

Отличительные особенности занятий:

1. Занятия проводятся с младшими подростками 10–11 лет в группах по 12 человек. Длительность одного занятия составляет 2 учебных часа по 45 минут.
2. Для проведения занятий необходимы конструкторские наборы Lego Mindstorms Education EV3 и инструкции к ним. Для использования этих наборов на занятиях преподавателю не требуется специальная научно-техническая подготовка.
3. Небольшие порции теоретического материала не отягощают, а наоборот, помогает обучающимся понять «физику» происходящих процессов и позволяют найти наиболее оптимальное решение при выполнении творческих заданий.
4. Благодаря частой смене деятельности (перемещения взгляда с мелкого конструктора на парте на экран, где размещена презентация, обращения к бумажным инструкциям) достигается минимальная нагрузка на зрение воспитанников в ходе занятия.
5. Большинство занятий завершают командные соревнования с использованием созданных моделей. Это требует возможности перемещения по кабинету и положительно сказывается на физическом состоянии обучающихся: отсутствует усталость, затекание конечностей, нагрузка на позвоночник распределяется более равномерно.
6. Проверка результатов проводится в виде интеллектуальных игр, внутригрупповых командных соревнований. По окончании цикла занятий обучающиеся защищают творческий проект.

На первом занятии в сентябре проводится инструктаж по охране труда и противопожарной безопасности и после зимних каникул - повторный инструктаж по охране труда и противопожарной безопасности.

Задачи первого года обучения

Обучающие:

- Знакомство с техникой безопасности на занятиях по робототехнике, с историей и перспективах развития робототехники.
- Знакомство с деталями конструктора LEGO и принципами конструирования на их основе механизмов и узлов моделей (роботов).
- Знакомство с теоретическими основами робототехники и средой программирования LEGO Mindstorms, командным меню и инструментами программы;
- Знакомство со способами создания и сохранения программ, блоками основной палитры.
- Построение моделей для изучения физических явлений и понятий: механика. редукторы, передачи.
- Знакомство с базовыми технологическими принципами, которые применяются при создании роботов (простейшие механизмы, управление электромоторами, зубчатые передачи, инженерные графические среды проектирования и др.).
- Знакомство с принципами алгоритмизации, построением блок-схем.
- Обучение работе по предложенным инструкциям, творческому подходу к решению поставленной задачи.
- Знакомство с устройством контроллера EV 3 и его возможностями.

- Знакомство с основными органами чувств робота (датчиками) и принципами их работы.
- Изучение правил соревнований и требований к роботам, особенностей конструкций и алгоритмов разработки концепции своего робота и программы с учетом требований регламентов.
- Подготовка к простейшим соревнованиям робототехники: Кегельринг, Сумо, Линия. При подготовке к соревнованиям изучение работы с логическими функциями и таймером.

Развивающие:

- Развитие усердия, мелкой моторики, внимательности, аккуратности и изобретательности, пространственного воображения.
- Развитие адаптивных и коммуникативных навыков и способностей.
- Развитие способности и потребности думать, умения довести решение задачи до работающей модели.
- Развитие у обучающихся волевых и интеллектуальных инженерных качеств, обеспечивающих разрешение противоречий, возникающих в процессе работы над программой или моделью.

Воспитательные:

- Формирование коммуникативной и общекультурной компетенций.
- Воспитание настойчивости в достижении поставленной цели, трудолюбия, ответственности, дисциплинированности, внимательности и аккуратности.
- Формирование потребности любить, уважать, ценить природу.
- Формирование потребности, изучать законы природы, успешно использовать их в повседневной, бытовой жизни, учиться применять их в профессиональной деятельности.
- Формирование созидательной и творческой личности путём вовлечения в развитие научно–технического процесса поиска истины, гармонии, красоты, энергии.

Содержание программы «Робототехника» первого года обучения (144 ч.)

Тема 1. Введение в робототехнику. Инструктаж по ОТ. (2 ч.)

Теория. Знакомство с группой. План работы объединения. Введение в курс программы: ознакомление с целями и содержанием курса, перспективы изучения программы. Инструктаж по технике безопасности и пожарной безопасности. Правила работы с электрическими приборами. Правила поведения в компьютерном кабинете и учреждении. Знакомство с правилами поведения на занятиях. Расписание занятий. Развитие науки робототехника, путь от компьютера к роботу. Рассказ о развитии робототехники в мировом сообществе и в России, промышленной и соревновательной робототехники для взрослых и детей: Евробот, Робофинист, фестиваль мобильных роботов, олимпиады роботов.

Беседа об истории и традициях ЦДЮТТ «Охта». Просмотр видео презентации проведения соревнований и выступления обучающихся завоевавших призовые места. Входной контроль. *(Приложение)*

Тема 2. История робототехники (1 ч.)

Теория. История развития технологий: от механических устройств до современных роботов. Понятие «робот», «робототехника». Применение роботов в различных сферах жизни человека, значение робототехники. Краткий экскурс в историю развития цивилизации. Несовершенство органов чувств человека и возможности технических моделей. Анализ перспективы развития робототехники в будущем.

Просмотр видео роликов о роботах и роботостроении, роботизированных системах. Интерактивная беседа: применение роботов, характеристика роботов, органы чувств человека. Игра «История развития робототехники». *(Приложение)*

Тема 3. Информационный навигатор. Знакомство с профессиями в области робототехники. (1 ч.)

Теория. Профессии, связанные с робототехникой, роботостроением, программированием. Знакомство с творчеством ведущих конструкторов, программистов. Специфика профессиональной деятельности, истории возникновения профессии. Что значит правильно выбрать профессию? Как готовить себя к будущей профессиональной деятельности

Беседа: Кто больше знает о профессии робототехника. Обсуждение необходимых профессиональных качеств и личностных характеристик.

Тема 4. Знакомство с конструктором (6 ч.)

Теория. Знакомство с оборудованием конструктора LEGO Mindstorms: детали, их название и назначение, соединительные и конструкционные элементы их особенности. Знакомство с электронными компонентами конструктора. Название, определения, особенности. Включение-выключение микрокомпьютера (аккумулятор, батареи, включение, выключение). Подключение двигателей и датчиков (комплектные элементы, двигатели и датчики). Изучение мотора: строение, принцип действия. Изучение магнитного поля (постоянные магниты и электромагниты). ЭДС (Электро-Движущая Сила). Изучение датчиков конструктора (датчик цвета, касания и ультразвуковой): название, строение, принцип действия. Подробное изучение контроллера, структура меню. Простейшие примеры сборок различных моделей, сооружений и механизмов, простых конструкций. Простейшее программирование на базе встроенной программы.

Практика. Сортировка деталей по ячейкам конструктора. Формирование ячеек деталей со схожими параметрами или свойствами. Сборка простейших механических моделей по названиям деталей (на слух) и сборка по инструкции. Практическое определение (разбор) особенностей деталей и простых сборок, определение жесткости и упругости конструкции. Включение и выключение микроконтроллера, подключение двигателей и различных датчиков с последующим тестированием конструкции робота.

Опрос: «Детали LEGO MINDSTORMS». Обучающийся должен рассказать о свойствах и применении детали.

Игра «Фантастическое животное», «Слепой близнец». Два ребенка становятся друг к другу спинами, один выполняет роль «проектировщика» - собирает животное и говорит напарнику название и параметры деталей. Второй ребенок выполняет роль «сборщика» - должен собрать изделие на слух по инструкции первого, не видя, что собирает напарник. Проверочная работа по теме. *(Приложение)*

Тема 5. Теория Машин и Механизмов (44 ч.).

Т.5.1. Силовой редуктор (2 ч.)

Теория. Что изучает предмет «теория машин и механизмов». Понятие о простых механизмах и их разновидностях. Определение, назначение, особенности и свойства: колеса́, оси, вала, зубчатого колеса (шестерня), подшипника, зубчатой передачи, крутящего момента, скорости, угловой скорости, силы, плеча, ведущей и ведомой шестерни, паразитной шестеренки. Способы соединения деталей конструктора LEGO Mindstorms, правила крепления шестеренок. Направление движения шестеренок на примере модели. Понижающая (силовая) зубчатая передача, ее назначение и преимущество. Общие сведения и назначение редукторов. Передаточное отношение. Простой цилиндрический редуктор. Методы вычисления передаточного отношения простого цилиндрического редуктора.

Рычаг и его применение. Правило равновесия рычага. Рычаг 1 и 2 рода.

Мультимедийная презентация «Зубчатая передача».

Практика. Способы соединения деталей конструктора LEGO Mindstorms: анализ на модели достоинств и недостатков Конструирование различных силовых редукторов в различных конфигурациях с разными шестернями. Расчет передаточного отношения. Определения параметров собранных редукторов.

Построение механизма лебедки. Конструирование рычажных механизмов (качели, колодец «Журавль»). Построение сложных моделей по теме «Рычаги»

Т.5.2. Скоростной редуктор (2 ч.)

Теория. Повышающая зубчатая передача (скоростной редуктор): определение, назначение, особенности и свойства. Область применения. Порядок крепления шестеренок. Что такое мультипликатор? Общие сведения и назначения таких редукторов. Передаточное отношение простого цилиндрического редуктора (мультипликатора). Мультимедийная презентация «Волчок».

Практика. Способы соединения деталей конструктора LEGO Mindstorms. Конструирование скоростных редукторов в различных конфигурациях с разными шестернями. Расчет передаточного отношения. Определение параметров собранных редукторов.

Построение механизма для раскручивания волчка. Проведение состязания на длительность вращения волчка.

Т.5.3. Многоступенчатый цилиндрический редуктор (2 ч.)

Теория. Многоступенчатый цилиндрический редуктор. Принцип действия. Понятие о паразитных шестеренках: определение, свойства и назначения. Расчет передаточного отношения редуктора с паразитными шестернями. Передаточное отношение многоступенчатого редуктора. Назначения и применение этих редукторов.

Практика. Создание многоступенчатых цилиндрических редукторов в различных конфигурациях с разными шестернями. Расчет передаточного отношения. Определение параметров редуктора. Сборка редуктора часового механизма с передаточными числами ступеней 40/8•40/8•40/8•20/40; 40/8•36/12•40/20•24/12; 40/8•36/12•20/12(40/24) •12/8(24/16).

Т.5.4. Конический редуктор (2 ч.)

Теория. Определение, особенности и свойства конического редуктора, конической шестерни. Определение передаточного отношение простого конического редуктора.

Способы крепления шестеренок конструктора Lego Mindstorms. Строение и принцип работы дифференциала.

Мультимедийная презентация «Коническая передача».

Практика. Конструирование моделей с использованием конической передачи: конических и коническо-цилиндрических редукторов. Расчет передаточного отношения. Определение параметров собранных редукторов. Сборка дифференциала из деталей конструктора Lego Mindstorms.

Т.5.5. Червячный редуктор (2 ч.)

Теория. Историческая справка об Архимеде и его научной деятельности. Изучение винта Архимеда. Определение червячного колеса и его параметров. Определение червячной зубчатой передачи, и ее свойств и области применения. Изучение принципа работы червячной передачи. Пример расчета передаточного числа червячного редуктора. Анализ области применения данных редукторов. Захваты и выдвижные механизмы на базе червячного редуктора.

Мультимедийная презентация «Червячная передача.

Практика. Создание различных вариантов червячных редукторов. Расчет передаточного отношения. Определение параметров редукторов. Создание моделей, использующих червячные механизмы.

Конструкция захвата с использованием червячной зубчатой передачи. Определение размера предмета с использованием захвата.

Т.5.6. Планетарный и волновой редуктор (2 ч.)

Теория. Планетарный редуктор. Строение планетарного редуктора: солнечная шестерня, водила, сателлиты, коронная шестерня (зубчатый венец). Варианты работы планетарного редуктора и передаточные отношения. Применение планетарного редуктора.

Волновой редуктор. Строение и особенности волнового редуктора. Применение волнового редуктора. Вариант применения планетарно-волнового механизма.

Волновые механизмы на базе цилиндрических шестеренок (2 ч.).

Практика. Создание моделей, использующих простейшую планетарную передачу. Определение передаточного отношения в зависимости от режима работы редуктора. Определение параметров редуктора. Создание модели с планетарно-волновым механизмом.

Т.5.7. Кривошипно-шатунные механизмы (2 ч.)

Теория. Определение, особенности и свойства деталей: кривошип, коленчатый вал, шатун, направляющая. Принцип работы, устройство и назначение: качающихся механизмов, кривошипно-шатунных механизмов, кривошипно-шатунных механизмов с изменяющейся длиной рычага толкателя. Особенности конструирования кривошипно-шатунного механизма из конструктора Lego Mindstorms.

Мультимедийная презентация «Кривошипно-шатунный механизм». Работа двигателя внутреннего сгорания в автомобиле.

Практика. Создание механизмов для преобразования движения вращения в поступательное движение. Создание макета работы поршневой системы двигателя автомобиля. Создание макета отбойного молотка и перфоратора. Робот с толкателем для соревнований «Робот сумо».

Т.5.8. Кулачковый механизм (2 ч.).

Теория. Кулачковый механизм: определение, особенности и свойства. Основные элементы кулачкового механизма (кулачок, рычаг, толкатель) преимущества и недостатки. Рычаг. Правило рычага. Принцип работы, устройство и назначение кулачкового механизма.

Демонстрация опытов. Мультимедийная презентация «Рычаг».

Демонстрация видео работы кулачкового механизма. Презентация «Кулачковый механизм».

Практика. Создание механизмов для преобразования движения вращения в

поступательное движение с использованием кулачкового механизма. Конструирование крокодила по готовой инструкции.

Т.5.9. «Мальтийский крест» (2 ч).

Теория. Мальтийский механизм: определение, особенности и свойства. Принцип действия и виды механизма (внешнее зацепление, внутренние зацепление). Анализ механизма. Область применения.

Практика

Конструирование модели с использованием мальтийского механизма. Сборка счетчика.

Т.5.10. Передача вращения на расстояния (4 ч.)

Теория. Варианты передачи вращения: ременная передача (на базе резинок), вариатор, цепная передача (на базе гусеницы), карданная передача, передача валом. Шкивы, ремень (определение, особенности и свойства деталей). Виды ременных передач, основные определения. Применение и построение ременных передач в технике. Передаточное отношение шкивов.

Звездочка, цепь, гусеница (определение, особенности и свойства деталей). Цепная передача (на базе гусеницы). Виды цепных передач, основные определения. Применение и построение цепных передач в технике. Вычисление передаточного отношения цепной передачи.

Карданная передача.

Практика. Создание механизмов с передачей вращения на расстоянии (конструирование различных типов ременной, цепной передачи). Расчет передаточного отношения, определение параметров и особенностей конструкции.

Т.5.11. Реверсивно переключающиеся механизмы (2 ч.)

Теория. Реверсивно переключающиеся механизмы. Реверсивный конический редуктор. Реверсивный цилиндрический редуктор. Реверсивный червячный редуктор. Виды. Область применения. Принцип работы.

Практика. Конструирование моделей с реверсивно переключающимся механизмом. Определение параметров механизма.

Т.5.12. Система полиспаст (2 ч.)

Теория. Определение, особенности и свойства деталей: блок, подвижный блок и неподвижный блок, комбинация нескольких подвижных и неподвижных блоков. История изобретения. Область применения. Блочная система лифта: принцип работы механизма подъема. Система полиспаст. Распределение сил в блоках.

Практика. Создание устройства с полиспастом. Определение параметров устройства. Вычисления грузоподъемности полиспаста, при заданном крутящем моменте. Проведение эксперимента с собранной моделью.

Т.5.13. Пантограф

Теория. Определение, особенности и свойства пантографа. Строение. Кинематика. Принцип действия. Область применения. Изучение механизмов: вилочный подъемник, копир, кронштейн линейного перемещения.

Практика. Конструирование механизмов с применением пантографа. Демонстрация работы на примере собранного механизма. Анализ кинематики.

Т.5.14. Катапульта (2 ч.)

Теория. Понятие: Метательные машины. Рычажные машины. Стрелометы. Определение: рычаг, торсион. Накопление энергии. Представление о рычагах первого и второго рода. Анализ и сравнение моделей, и прогнозирование.

Практика. Конструирование модели катапульты по готовой инструкции. Испытание

модели. Конструирование модели стреломета по готовой инструкции. Конструирование собственной модели катапульты.

Т.5.15. Шагающие механизмы (2 ч.)

Теория. История создания первых шагающих роботов. Назначение шагающих роботов, роботы-андроиды. Применение в жизни, практическая необходимость. Видео презентация: «Знакомство с шагающими роботами». Особенности конструирования шагающих роботов. Центр тяжести. Расположение микропроцессора и моторов.

Практика. Сборка по инструкции модели кинематики ноги, и построение траектории её движения.

Конструирование модели шагающего робота по инструкции или собственной разработки.

Т.5.16. Механизм Чебышёва (2 ч.)

Теория. Знакомство с работами Чебышева П.Л. Принцип построения шагающих роботов на примере стопоходящей машины Чебышева. Изучение преобразования вращательного движения двигателя в поступательное движение конечностей.

Практика. Сборка по инструкции модели кинематики ноги стопоходящего механизма Чебышева, Построение графика движения ног стопоходящей машины Чебышева.

Сборка модели с использованием принципа стопоходящего механизма Чебышева.

Т.5.17. Механизмы с датчиком касания (2 ч.)

Теория. Механизмы с датчиком касания. Механизм фиксации кнопки. Механизм передачи касания бампера на кнопку. Двусторонний механизм передачи касания бампера (переднего и заднего) на кнопку. Механизм передачи касания на кнопки контроллера.

Практика. Сборка по инструкции механизмов передачи сигнала на датчик касания и кнопки.

Тема 6. Основы работы с ПК (4 ч.)

Теория. История развития вычислительной техники и программирования. Состав ПК, системы ввода и вывода информации. Операционная система. Создание, сохранение, удаление файлов. Языки и среды программирования **(2 ч.).**

Практика. Работа с персональным компьютером. Изучение интерфейса операционной системы и прикладного программного обеспечения. Практическое занятие по отработке навыков ввода информации с помощью клавиатуры. Создание файлов **(2 ч.).**

Тема 7. Блок-схемы (2 ч.)

Теория. Понятие «алгоритм», «блок», «блок-схема». Абстрактное построение алгоритмов и основные структуры алгоритма. Система команд исполнителя. Блок схема в среде программирования Brick Program. Языки программирования. Простая программа. Виды блоков, виды блок-схем. Последовательная схема, схемы с условиями, схемы с циклами.

Практика. Игра «Алгоритм»: решение задач на составление алгоритма. Составление программы «Движение вперед, назад, поворот». Поворот на 90,180, 270 и 360 градусов. Интерактивная беседа. Игра «Программирование с блоками»

Тема 8. Электрокомпоненты конструктора (18 ч.)

Теория. Электрокомпоненты конструктора: параметры, назначение Знакомство с контроллером. Типы и назначение. Программное обеспечение. Встроенные программы. Программы Port View, Motor Control, Brick Program.

Знакомство с программой EV3 Software Вывод на экран картинки, цифрового значение с датчиков. Звуковой сигнал цвета. Вывод на экран фигур. Вывод на экран картинок из файла.

Правила работы с моторами. Принцип и запуск мотора на время, на обороты, на градусы. Запуск мотора до выполнения условия. Запуск моторов по типу секундная и минутная стрелка.

Практика. Подключение контроллера к компьютеру. Работа с контроллером Lego EV3 в виде написания простых программ по управлению моторами по заданной команде и от датчика. Конструирование модели с ручным приводом и с использованием контроллера EV3. Конструирование одномоторной тележки. Конструирование двухосной самоходной тележки. Программирование контроллера на различные виды движения.

Конструирование робота по готовой инструкции. Составление простой программы для модели для движения робота по квадрату от времени или от пройденной дистанции, используя встроенные возможности EV3. Тестирование, выявление сильных и слабых сторон программ, регулировка параметров, при которых программы работают без ошибок.

Решение задач на конструирование и программирование моделей роботов с использованием захвата. Составление программ, содержащих цикл. Конструирование робота по собственному замыслу. Испытание роботов на поле и отладка конструкции робота и программы.

Проверочная работа по теме на знание названий, параметров и свойств электрокомпонентов.

Тема 9. Работа с датчиками (16 ч.)

Теория. Считывание информации об окружающей среде с помощью датчиков робота Lego Mindstorms. Использование датчиков при решении задач моделирования. Сравнение датчиков робота с органами чувств человека. Изучение датчиков: сигналы с датчиков и принцип их обработки. Алгоритм составления простых программ с датчиками.

Датчик касания. Программа для управляемого шлагбаума. Мультимедийная презентация «Автоматические двери». Программа для пульта управления с двумя и четырьмя датчиками касания. Программа для механической руки.

Датчик цвета. Мультимедийная презентация «Датчик освещенности». Принцип работы датчика. Измерение освещенности через управляющий блок. Освещенность предметов разного цвета. Режим просмотра. Вычисление порогового значения «серого». Методы калибровки датчиков. Программы калибровок датчика, и программы определения цвета предметов. Настройки блока, отвечающего за датчик в программе.

Ультразвуковой датчик. Строение и принцип работы ультразвукового датчика. Режим просмотра. Проверка работы датчика через управляющий блок. Измерение расстояния ультразвуковым датчиком, и выявление его слабых сторон Контроль расстояния. Использование ультразвукового датчика для обнаружения объектов: движение до препятствия, поиск объекта, движение вдоль стены.

Мультимедийная презентация «Органы чувств человека и датчики робота».

Практика. Составление простых программ по алгоритмам, с использованием ветвлений и циклов». Движение по заданной траектории. Программирование движения до линии и/или стены. Движение по простейшим трассам. Решение задач: программа калибровки датчика цвета и программирование моделей роботов.

Конструирование и программирование управляемого шлагбаума. Конструирование машинки с пультом управления.

Конструирование автоматических дверей по собственному замыслу. Конструирование механической руки.

Самостоятельные задания: написание программ по предложенной блок-схеме: «Определение освещенности разных цветов», «Движение до черной линии».

Самостоятельное задание: написание программы по предложенной блок-схеме с ультразвуковым датчиком «Остановиться на заданном расстоянии от объекта».

Конструирование радара по инструкции. Конструирование робота - исследователя по готовой конструкции с ультразвуковым датчиком.

Самостоятельные задания: написание программ по предложенной блок-схеме с использованием датчика цвета. Конструирование робота с цветовым пультом.

Проверочная работа по теме. Тест «Модели с датчиками».

Тема 10. Алгоритмы соревновательной робототехники. Уровень I (48 ч.)

Мультимедийная презентация «Виды соревнований». Категории показательных соревнований**.** Видео материалы соревнований по конструированию роботов и применение их на практике. Правила поведения на соревнованиях. Правила проведения конкурсов:

- сумо и интеллектуальное сумо,
- кегельринг и кегельринг Квадро;
- следование по линии,
- лабиринт,
- гонки шагающих роботов.

Т.10.1. Кегельринг для начинающих (14 ч.)

Теория. Изучение правил и регламента соревнования «Кегельринг». Особенности конструкции робота для состязания кегельринг: расположение датчиков, использование толкающих элементов. Различные схемы роботов для «Кегельринга» с одним и двумя ковшами. Алгоритмы программ для «Кегельринга»: движение только вперед, движение в оба направления выталкивание кегли только вперед, выталкивание кегли в оба направления.

Практика. Конструирование базовой модели робота для состязания кегельринг. Алгоритмы программы для соревнования кегельринг.

Программы для кегельринг: алгоритм солнышко, алгоритм солнышко туда-сюда, алгоритм танец в круге. Коррекция конструкторского и программного решения. Отладка программы. Разборка робота.

Т.10.2. Перетягивание каната (6 ч.)

Теория. Изучение правил и регламента соревнования Перетягивание каната». Варианты конструкций роботов, и их особенности. Сцепление с поверхностью. План разработки алгоритма, написание программы для робота. Проведение экспериментов на поле. Улучшение разработанного алгоритма.

Практика. Сборка базовой модели для состязания «Перетягивание каната». Проведение эксперимента на поле с анализом конструкции робота.

Сборка собственной модели: конструирование робота с учетом поставленных задач. Тестирование робота. Анализ и улучшение разработанной конструкции робота. Коррекция конструкторского и программного решения. Отладка программы. Проведение соревнований между членами команды по перетягиванию каната. Разборка робота.

Т.10.3. Механическое сумо (6 ч.)

Теория. Знакомство с правилами и регламентом соревнования «Сумо». Требования к роботам, особенности конструкции робота: расположение датчиков, использование толкающих элементов. Использование понижающей (силовой) зубчатой передачи. Построение защитного щита, закрепление его на роботе в различных положениях. Особенности расположения датчиков и электронных деталей. Преимущества гусеничной и колесной основы.

Анализ конструкций роботов призеров соревнований. Разработка своей концепции и схемы робота.

Практика. Сборка по инструкции базовой модели для соревнования «Сумо». Тестирование робота. Отладка программы. Разборка робота.

Конструирование собственной модели робота с учетом технических требований регламента «Сумо». Программирование полноприводных роботов для «Сумо» с использованием таймера. Коррекция конструкторского и программного решения. Отладка программы. Проведение соревнований роботов «Сумо» между членами команды. Анализ конструкции робота победителя. Разборка робота.

Т.10.4. Движение по линии (22 ч.)

Теория. Знакомство с правилами и регламентом соревнования «Движение по линии». Типы алгоритмов движения работа вдоль черной линии: релейный регулятор на 1 датчике, релейный регулятор на 2-х датчиках, пропорциональный регулятор, пропорционально-дифференциальный регулятор, кубический регулятор. Алгоритм обнаружения черной линии с использованием переменных. Конструктивные особенности базовых моделей роботов (тип 1 – тип 5) для движения по линии: варианты расположения датчиков, моторов и кнопки. Вычисление значения «серого». Алгоритм ручной калибровки датчика цвета, автоматической круговой калибровки, и калибровки в процессе движения. Движение по линии скоростного робота с повышающей передачей (мультипликатора). Контроль скорости. Обнаружение черной линии: алгоритм обнаружения черной линии с использованием переменных.

Решение задачи движения по линии с использованием одного датчика цвета. Вложенные условия.

Практика. Конструирование по инструкции базовой модели робота тип 1а, 1б. Программа для движения по линии на релейном регуляторе (для датчика цвета в режиме определения цвета и режиме отраженного света). Отладка программы, тестирование и разборка робота.

Сборка по инструкции базовой модели робота тип 2. Программа для движения по линии на пропорциональном регуляторе с подпрограммой ручной калибровки. Отладка программы, тестирование и разборка робота.

Сборка по инструкции базовой модели робота тип 3. Программа для движения по линии на кубическом регуляторе с подпрограммой автоматической круговой калибровки. Отладка программы, тестирование и разборка робота.

Сборка по инструкции базовой модели робота тип 4. Программа для движения по линии на ПД-регуляторе с подпрограммой автоматической калибровки в процессе движения. Отладка программы, тестирование и разборка робота.

Сборка по инструкции базовой модели робота тип 5. Программа для движения по линии с подпрограммой подсчета перекрестков и выполнения заданий на них. Отладка программы, тестирование и разборка робота.

Проверочная работа по теме.

Тема 11. Итоговое занятие (2 ч.).

Теория. Повторение основ конструирования и программирования. Подведение итогов года. Рекомендации обучающимся.

Практика. Анализ конструкций роботов, выполненных в течение года. Выявить достоинства, недостатки. Награждения. Итоговый контроль. Опрос по пройденным темам: название и назначение деталей, состав и свойства электрокомпонентов, особенности конструкций, методы вычисления передаточных отношений, особенности регуляторов.

Планируемые результаты обучения первого года обучения

Результаты усвоения теоретического и практического материала, полученного на занятиях и применение его при конструировании объектов:

Личностные

У обучающихся будут сформированы потребности:

- в индивидуальном самовыражении и коллективном взаимодействии:
- слушать, слышать и выполнять поставленную педагогом задачу;
- любить и изучать законы природы и успешно использовать их в жизни;
- стать созидательной, творческой личностью, интересующейся научно–техническим прогрессом, процессом поиска истины.
- проводить доказательные рассуждения, умения делать вывод.

Предметные результаты

Обучающиеся будут знать:

- детали конструктора, устройство контроллера и его возможности;
- основные органы чувств робота (датчики) и принципы их работы;

Обучающиеся будут уметь:

- собирать и разбирать робототехническую конструкцию на базе LEGO Mindstorms.
- рассчитывать передаточное число группы шестерёнок;
- собирать модель из нескольких шестерёнок в соответствии с указанным передаточным числом;
- создавать простые программы в среде программирования LEGO Mindstorms, выполнять задания самостоятельно;
- читать блок-схемы;
- собирать базовые конструкции манипуляторов;
- работать с электронно-цифровыми приборами;
- разрабатывать программы действий самоходных аппаратов

Обучающиеся будут ознакомлены с:

- принципами конструирования механизмов и узлов моделей (роботов);
- языками программирования и элементами информатики;
- некоторыми производными единицами измерения, применяемыми в механике, информатике и энергетике.

Обучающиеся получат знания:

- о роботах, как об автономных модулях, предназначенных для решения сложных практических задач;
- об истории развития робототехники, робоспорте, как одном из направлений технических видов спорта;
- о философских и культурных особенностях робототехники, как части общечеловеческой культуры.

Метапредметные

У обучающихся повысится интерес к изучению естественных наук и логике (натурфилософии и философии), к выбору будущей профессии.

Обучающиеся будут более:

- внимательны, аккуратны и изобретательны;

Обучающиеся будут проявлять способность и готовность:

- работать в коллективе, инженерно мыслить;
- аналитически подходить к решению проблем и творчески осмысливать полученные знания, полагаясь на инженерную техническую культуру и инженерную интуицию;
- работать над проектами и создавать модели роботов, используя волевые и интеллектуальные инженерные качества, обеспечивающие разрешение противоречий, возникающих в процессе работы над программой или моделью;
- участвовать в конкурсах, соревнованиях и выставках различного уровня.

Второй год обучения

Особенности организации образовательного процесса второго года обучения

Второй год обучения нацелен на результат: углубленное изучение программирование, участие в соревнованиях и конкурсах по робототехнике. Дети работают в командах над собственными проектами в рамках подготовки к соревнованиям.

Но второй год обучения возможна работа в смешанных группах. Старшие ребята могут помогать младшим. Это развивает лидерские качества и коммуникативные навыки.

1. Занятия проводятся с подростками 11–12 лет в группах по 12 человек. Длительность одного занятия составляет 2 учебных часа по 45 минут.
2. Для проведения занятий используются конструкторские наборы Lego Mindstorms Education EV3 и инструкции к ним.
3. Продолжается изучение теоретического материала, расширяющего знания, полученные после прохождения программы первого года обучения. Полученные знания позволяют найти наиболее оптимальное решение при выполнении практических и творческих заданий.
4. Благодаря частой смене деятельности (перемещения взгляда с мелкого конструктора на парте на экран, где размещена презентация, обращения к бумажным инструкциям) достигается минимальная нагрузка на зрение воспитанников в ходе занятия.
5. Практически каждое занятие завершается командными соревнованиями с использованием созданных моделей. Это положительно сказывается на физическом состоянии обучающихся, так как требует возможности перемещения по кабинету: отсутствует усталость, затекание конечностей, нагрузка на позвоночник распределяется более равномерно.
6. Большое внимание уделяется соревновательной робототехники. Анализ готовности проводится в виде интеллектуальных игр, внутригрупповых командных соревнований.
7. Заключительными этапами цикла занятий являются: разработка творческого проекта по предложенным темам или на свободную тему, представление и защита проекта; подготовка моделей роботов различной сложности, собранных самостоятельно к соревнованиям.

В процессе работы, над любым проектом обучающиеся получают жизненный опыт, способствующий их личностному и образовательному росту. В процессе планировании и организации работы над проектом происходит планомерное развитие у детей рефлексивного мышления: что я делаю? зачем я делаю? как я делаю? можно ли сделать лучше?

В процессе проектной деятельности дети учатся эффективному поиску информации в различных источниках, самостоятельной работе в группе, приобретают опыт самопрезентации. Таким образом, с помощью широкой исследовательской деятельности, формируется личность, способная самостоятельно ставить учебные цели, проектировать пути их реализации, контролировать и оценивать свои достижении.

В ходе работы обучающиеся выдвигают идеи по созданию роботов. Обсуждают их. С помощью датчиков отрабатывают приемы управления. Создают компьютерные программы. Учатся планировать, тестировать и оценивать работу сделанных ими роботов. Ищут способы улучшения результатов проделанной работы.

На занятиях в ходе программирования и тестирования роботов обучающиеся знакомятся с ключевыми идеями, относящимися к информационным технологиям.

Знакомятся с процессом исследования и решения задач. Получают представление о выдвижении гипотез и их проверке, а также о том, как обходиться с неожиданными результатами.

На первом занятии в сентябре проводится инструктаж по охране труда и противопожарной безопасности и после зимних каникул - повторный инструктаж по охране труда и противопожарной безопасности.

Задачи второго года обучения

Обучающие

- Повторение правил техники безопасности на занятиях.
- Информация о профессиях робототехники: обучение навыкам ориентации на рынке труда, о способах получения профессии, об основах выбора профессии, о перспективах развития робототехники.
- Ознакомление с основными этапами развития теории автоматического регулирования и управления, изучение принципов регулирования
- Освоение особенности программирования роботов EV3. Понятие массива, обработка нажатий кнопок, обмен данных между роботами.
- Изучение основных понятий, определений и постулатов, а также закономерностей и законов информатики, механики, энергетики и философии и применение их при проектировании роботов для соревнований.
- Систематизация знаний алгоритмов (составление простейших алгоритмов, сложных схем, подпрограмм и параллельных задач на примере программ для робота), усвоение понятий алгоритм, исполнитель.
- Закрепление базовых знаний по работе с датчиками Lego Mindstorms: датчика касания, датчика цвета, ультразвукового датчика.
- Решение ряда кибернетических задач, результатом каждой из которых будет работающий механизм или робот с автономным управлением
- Изучение правил и регламента соревнований, требований к роботам, особенностей конструкций робота и алгоритмов разработки концепции программы с учетом требований регламентов.
- Умение конструировать сложные модели роботов с использованием дополнительных механизмов.
- Разработка и проектирование роботов для подготовки к соревнованиям по образовательной робототехнике.
- Изучение основных операторов, модификаторов, структур, типов данных графического языка программирования Robolab, методов, способов и принципов, позволяющих собирать их в программу, обеспечивающую выполнение роботом поставленной задачи.
- Экспериментальное исследование, оценка (измерение) влияния отдельных факторов на скорость движения робота.
- Подготовка к исследовательской деятельности. Обучение эффективному поиску информации в различных источниках.

Развивающие

- Развитие усердия, мелкой моторики, внимательности, аккуратности и изобретательности. Формирование интереса в выборе будущей профессии.
- Развитие адаптивных и коммуникативных навыков и способностей при работе в группе или команде.
- Развитие креативного мышления и пространственного воображения.
- Развитие инженерного мышления, навыков конструирования, программирования и эффективного использования кибернетических систем;
- Развитие у обучающихся волевых и интеллектуальных качеств обеспечивающих разрешение противоречий, возникающих в процессе работы над программой или моделью.
- Развитие умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.
- Организация и участие в играх, конкурсах и состязаниях роботов в качестве закрепления изучаемого материала и в целях мотивации обучения;

Воспитательные

- Формирование интереса к естественным наукам, потребности любить, и уважать, природу, изучать ее законы, успешно использовать их в повседневной, бытовой жизни и профессиональной деятельности.

- Формирование навыков проектного мышления, работы в команде в ходе исследовательской деятельности, приобретение опыта самопрезентации.
- Формирование знаний, умений и навыков в интересующей их профессиональной деятельности.
- Формирование устойчивого интереса к изучаемой теме и мотивация к достижению поставленной цели.
- Повышение мотивации обучающихся к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем;
- Формирование созидательной и творческой личности, способной самостоятельно ставить исследовательские цели, проектировать пути их реализации, контролировать и оценивать свои достижении.

Содержание программы «Робототехника» второго года обучения (144 ч.)

Тема 1. Вводное занятие. Инструктаж по ОТ (1 ч.)

Теория. Инструктаж по технике безопасности и пожарной безопасности. Правила работы с электрическими приборами. Правила поведения в учебном кабинете. Краткий обзор тем и направлений 2-го года обучения.

Тема 2. Информационный навигатор. Современные разработки в области робототехники (1ч.)

Теория. Состояние отечественного рынка робототехники и нехватка кадров. Что значит «правильно выбрать профессию». Как готовить себя к будущей профессиональной деятельности. Уровень образования и выбор профессии. Обзор достижений робототехники. Перспективы развития робототехники в России. Ведущие российские разработки в области робототехники.

Тема 3. Блок-схемы: изучение сложных схем (2 ч.)

Теория. Закрепление базовых знаний: алгоритм, блок, блок-схема, виды блоков и блок-схем, основные структуры алгоритма, простая программа, последовательная схема, схемы с условиями, схемы с циклами. Изучение сложных схем, подпрограмм и параллельных задач.

Практика. Опрос по базовым знаниям. Решение задач на составление сложных алгоритмов с использованием подпрограмм и параллельных задач.

Тема 4. Основы работы с ПК: стандартный офисный пакет (2 ч.)

Теория. Закрепление базовых знаний: состав ПК, системы ввода и вывода информации, операционная система, создание файлов. Знакомство с программами стандартного офисного пакета:Word и Excel.

Практика. Отработка навыков ввода информации с помощью клавиатуры. Работа с программами Word и Excel.

Тема 5. Работа с датчиками (4 ч.)

Теория. Закрепление базовых знаний по работе с датчиками Lego Mindstorms: датчика касания, датчика цвета, ультразвукового датчика. Повторение способов вычисления значения «серого», методов и алгоритмов калибровки датчиков. Программирование датчиков разных типов: контактные, дистанционные, позиционирования, реагирующие на условия окружающей среды, использующие вращение.

Практика. Написание программы по алгоритмам калибровки датчиков, с использованием ветвлений и циклов. Самостоятельное задание на составление программы с условиями: движения по заданной траектории, движения до линии и/или стены, движения вдоль стены.

Тема 6. Базовые компоненты соревновательной робототехники: уровень I (12 ч.).

Теория. Закрепление базовых знаний правил дисциплины «Кегельринг». Повторение вариантов конструкций базовых роботов, расположение датчиков и использование толкающих элементов. Алгоритмы программ для «Кегельринга»: выталкивание кегли только вперед, выталкивание кегли в оба направления. Анализ конструкции роботов соперников прошедших соревнований.

Закрепление базовых знаний правил дисциплины «Сумо». Повторение вариантов конструкций роботов, особенности расположения датчиков, использование силовой зубчатой передачи, защитного щита. Анализ конструкции роботов соперников прошедших соревнований. Повторение алгоритмов разработки концепции авторского робота с учетом требований регламента дисциплины «Механическое сумо».

Закрепление базовых знаний правил дисциплины «Движение по линии». Повторение

алгоритмов движения робота вдоль черной линии: релейный регулятор на 1 датчике, релейный регулятор на 2-х датчиках, пропорциональный регулятор, пропорционально-дифференциальный регулятор, кубический регулятор. Конструктивные особенности базовых моделей роботов (тип 1 – тип 5) для движения по линии: варианты расположения датчиков, моторов и кнопки. Повторение алгоритмов ручной калибровки датчика цвета, автоматической круговой калибровки, и калибровки в процессе движения.

Практика. Сборка авторской модели робота для состязания «Кегельринг». Написание программы, отладка. Проведение испытаний (соревнований) по правилам состязаний «Кегельринг для начинающих». Разбор (анализ) алгоритма программы и конструкции робота победителя.

Сборка авторской модели робота для состязания «Механическое сумо». Проведение испытаний (соревнований) между командами (в учебной группе) по правилам состязаний «Механическое сумо». Разбор (анализ) конструкции робота победителя.

Сборка авторской модели робота для состязания «Движение по линии». Написание программы, отладка. Прове Проведение испытаний (соревнований) по правилам состязаний «Движение по линии». Разбор (анализ) конструкции робота победителя.

Тема 7. Алгоритмы соревновательной робототехники. Уровень II (74 ч.)

Т.7.1. Кегельринг для продолжающих (8 ч.)

Теория. Знакомство с правилами и полигоном дисциплины «Кегельринг для продолжающих». Изучение вариантов конструкций базовых роботов, расположение датчиков и использование толкающих элементов. Знакомство с видами алгоритмов программ для данной дисциплины: поиск кегли из центра полигона, поиск кегли с края полигона, спиральная езда. Анализ конструкции роботов призеров и победителей. Изучение алгоритмов разработки концепции авторского робота и программы с учетом требований регламента дисциплины «Кегельринг для продолжающих».

Практика. Сборка авторской модели робота для состязания «Кегельринг для продолжающих». Написание программы. Проведение испытаний (соревнований) по правилам состязаний «Кегельринг для продолжающих». Разбор алгоритма программы и конструкции робота победителя.

Т.7.2. Интеллектуальное сумо (8 ч.)

Теория. Знакомство с правилами и полигоном дисциплины «Интеллектуальное сумо». Изучение требования к роботу, рингу, условий состязаний. Задачи, которые предстоит решить роботу. Знакомство с вариантами конструкций базовых роботов, расположения датчиков и использование толкающих элементов. Определение особенности поиска границы полигона и робота противника. Знакомство с вариантом программы данной дисциплины, разбор на простые алгоритмы: атака, отступление, маневр, поиск. Анализ конструкции роботов призеров и победителей. Изучение алгоритма разработки концепции авторского робота и программы с учетом требований регламента дисциплины «Интеллектуальное сумо».

Практика. Сборка базовой модели робота, написание программы, анализ действий робота на ринге, варианты улучшений. Сборка авторской модели робота для состязания «Интеллектуальное сумо». Написание программы. Проведение испытаний (соревнований) по правилам состязаний «Интеллектуальное сумо». Разбор алгоритма программы и конструкции робота победителя.

Т.7.3. Слалом (10 ч.)

Теория. Знакомство с правилами и полигоном дисциплины «Слалом». Изучение требований к роботу, полигону и препятствиям. Разбор (анализ) задач, которые предстоит решить роботу. Знакомство с вариантами конструкций базовых роботов, расположение датчиков. Определение особенностей поиска препятствия и особенностей объезда препятствий. Знакомство с вариантом программы данной дисциплины, разбор на простые алгоритмы: движение по линии, обнаружение препятствия, объезд препятствия,

возвращение на линию. Анализ конструкции роботов призеров и победителей. Изучение алгоритма разработки авторского робота и программы с учетом требований регламента дисциплины «Слалом».

Практика. Сборка базовой модели робота, написание программы, анализ действий робота на полигоне, варианты улучшений. Сборка авторской модели робота для состязания «Слалом». Написание программы. Проведение испытаний (соревнований) по правилам состязаний «Слалом». Разбор алгоритма программы и конструкции робота победителя.

Т.7.4. Инверсная линия (8 ч.)

Теория. Знакомство с правилами и полигоном дисциплины «Инверсная линия». Изучение требований к роботу и полигону. Разбор (анализ) задач, которые предстоит решить роботу. Знакомство с вариантами конструкций базовых роботов, расположение датчиков. Определение особенностей движения по инверсной линии. Знакомство с вариантом программы данной дисциплины, разбор на простые алгоритмы: движение по линии, анализ линии, инверсия сигнала, калибровка. Анализ конструкции роботов призеров и победителей. Изучение алгоритма разработки авторского робота и программы с учетом требований регламента дисциплины «Инверсная линия». Выявление проблемных мест при написании алгоритма программы для робота.

Практика. Сборка базовой модели робота, написание программы, анализ действий робота на полигоне, варианты улучшений. Сборка авторской модели робота для состязания «Инверсная линия». Написание программы. Проведение испытаний (соревнований) по правилам состязаний «Инверсная линия». Разбор алгоритма программы и конструкции робота победителя.

Т.7.5. Дистанционное управление (8 ч.)

Теория. Изучение способов дистанционного управления LEGO Mindstorms EV3. Управление с помощью ИК датчика и ИК пульта (удаленного маяка). Управление по Bluetooth с использованием бесплатных программ: Robot Commander, RemotEV3 через телефон или планшет. Изучение передачи сигналов по Bluetooth от контроллера к контроллеру. Знакомство с вариантами конструкций базового робота и пульта. Управление по Bluetooth с использованием самодельного пульта. Знакомство с вариантами программ, простые алгоритмы: обнуление датчиков, подключение контроллеров друг к другу, формирование сигнала управления, передача сигнала, прием сигнала, формирование управляющего воздействия по сигналу управления.

Практика. Сборка базовой модели робота и пульта, написание программы. Анализ действий робота по командам с пульта, варианты улучшений. Сборка авторской модели робота и пульта. Написание программы, отладка.

Т.7.6. Эстафета (18 ч.)

Теория. Знакомство с правилами и полигоном дисциплины «Эстафета». Изучение требований к роботу, полигону, эстафетной палочке и препятствиям. Варианты конструкций базовых роботов, расположение датчиков, варианты захватов и их расположение. Задачи, которые предстоит решить роботу. Знакомство с вариантом программы данной дисциплины, разбор на простые алгоритмы: калибровка датчиков, захват баночки, выезд с зоны передачи, движение по линии, преодоление препятствий, определение зоны передачи, передача эстафетной палочки, сигнал второму роботу, смена позиции. Анализ конструкции роботов призеров и победителей. Изучение алгоритма разработки авторского робота и программы с учетом требований регламента дисциплины «Эстафета».

Практика. Сборка базовой модели робота, написание программы, анализ действий робота на полигоне, варианты улучшений. Сборка авторской модели робота для состязания «Эстафета». Написание отдельных элементов программы, отладка. Составление программы из отдельных элементов, отладка. Проведение испытаний (соревнований) по правилам состязаний «Эстафета». Разбор алгоритма программы и конструкции робота победителя.

Т.7.7. Марафон шагающих роботов (10 ч.)

Теория. Знакомство с шагающими роботами, преимущества и недостатки. Изучение особенностей шагающих роботов: равновесие, центр тяжести, синхронизация движения конечностей. Разбор (анализ) отличий движений четырех-, шести- и восьминогих роботов. Применение зубчатой передачи для создания вращательно-поступательного движения. Знакомство с правилами и полигоном дисциплины «Марафон шагающих роботов». Изучение требований к роботу. Варианты конструкций базовых роботов, расположение датчиков, взаимодействия ног. Знакомство с вариантом программы данной дисциплины, разбор на простые алгоритмы: калибровка датчиков, движение по линии, синхронизация ног. Анализ конструкции роботов призеров и победителей. Изучение алгоритма разработки авторского робота и программы с учетом требований регламента дисциплины «Марафон шагающих роботов».

Практика. Сборка базовой модели робота, написание программы, анализ действий робота. Сборка авторской модели робота для состязания «Марафон шагающих роботов». Написание программы. Проведение испытаний (соревнований) по правилам состязаний «Марафон шагающих роботов». Разбор алгоритма программы и конструкции робота победителя.

Тема 8. Проектная деятельность (творческий проект) (28 ч.)

Теория. Что такое проектная деятельность, виды, этапы, долгосрочность. Определение темы проекта, цели и задач. План разработки модели проекта и ее программы. Варианты тестирований модели проекта, примеры защиты проекта.

Практика. Разработка концепции и плана творческого проекта по актуальным темам. Проведение лабораторных работ. Анализ полученных результатов. Разработка финального решения собственной системы творческого проекта. Создание модели и написание программы. Представление модели. Анализ полученного результата и защита, презентация проекта.

Тема 9. Подготовка к соревнованиям *(22 ч.)*

Теория. Виды и правила соревнований по робототехнике. Обзор главных соревнований по робототехнике: фестиваль «РобоФест» – крупнейший в Европе фестиваль научно-технического творчества; Робофинист - ежегодный Международный фестиваль робототехники. Изучение особенностей регламентов. Знакомство с методами подготовки к соревнованиям.

Практика. Сборка авторского робота для участия в соревнованиях по робототехнике в различных дисциплинах и категориях. Выступление на соревнованиях.

Тема 10. Итоговое занятие (2 ч.)

Теория. Подведение итогов пройденного учебного года. Обзор пройденных дисциплин. Анализ успехов и достижений. Обзор турнирной таблицы по участию соревнованиях.

Практика. Опрос «неожиданные знания». Тестирование по итогам второго года обучения (итоговый контроль).

Планируемые результаты обучения второго года обучения

Предметные

- Обучающиеся будут знать:
- принципы построения робототехнических устройств;
- использование регуляторов для управления роботом, принципы и законы регулирования;
- расширенные возможности графического программирования, навыки программирования исполнителей в текстовой среде

Обучающиеся будут уметь:

- отыскивать некорректность в построении блок-схем;
- собирать базовые конструкции манипуляторов с их программированием;
- собирать конструкции среднего и сложного уровня (самоходные аппараты с функциями манипуляторов или анализаторов);
- конструировать сложные модели роботов с использованием дополнительных механизмов;
- практически применять алгоритмы, писать программы на простых языках программирования;
- применять основы алгоритмизации в практических заданиях;
- правила и регламент соревнований, требования к роботам, особенности конструкций роботов и алгоритмы разработки концепции программы с учетом требований регламентов.

Обучающиеся будут ознакомлены с:

- основными законами природы: механикой Архимеда, методом Галилея, механикой Галилея;
- основными этапами развития теории автоматического регулирования и управления (ТАУ);
- основными операторами, модификаторами, структурами, типами данных графического языка программирования Robolab, а так же методами, способами и принципами сбора их в программу обеспечивающую выполнение роботом поставленной конкретной задачи.
- основными понятиями, определениями и постулатами, а также закономерностями и законами информатики, механики, энергетики и философии.

Обучающиеся получат знания:

- о науке и технике как способе рационально-практического освоения окружающего мира;
- о роботах, как об автономных модулях, предназначенных для решения сложных практических задач;
- об истории и перспективах развития робототехники;
- о робоспорте, как одном из направлений технических видов спорта;
- о физических, математических и логических теориях, положенных в основу проектирования и управления роботами;

Метапредметные

У обучающихся повысится интерес к изучению естественных наук.

Обучающиеся будут более:

- внимательны, аккуратны и изобретательны;

Обучающиеся будут проявлять способность и готовность:

- работать в коллективе и выполнять поставленную задачу;
- уметь слушать и слышать педагога, инженерно мыслить и выполнять упражнения самостоятельно**;**
- аналитически подходить к решению проблем и творчески осмысливать полученные знания, полагаясь на инженерную техническую культуру и инженерную интуицию;
- участвовать в конкурсах и соревнованиях внутриучрежденческого, районного и городского уровней.
- работать над проектами и создавать модели роботов, используя волевые и

интеллектуальные инженерные качества, обеспечивающие разрешение противоречий, возникающих в процессе работы над программой или моделью.

Личностные

- стремление к самостоятельной работе, усовершенствованию известных моделей и алгоритмов, созданию творческих проектов.
- самостоятельная подготовка к состязаниям, стремление к получению высокого результата.
- самоорганизация, осознанный интерес к проектной деятельности, сознательное отношение к укреплению и сохранению своего здоровья;
- потребность любить, уважать, ценить природу, изучать ее законы и успешно использовать их в жизни: повседневной, бытовой и профессиональной деятельности.
- Стремление стать созидательной, творческой личностью, интересующейся научно–техническим прогрессом, процессом поиска истины.

Третий года обучения

Особенности организации образовательного процесса третьего года обучения

В обязательном порядке на первом занятии в сентябре проводится инструктаж обучающихся по вопросам техники безопасности и профилактика травматизма на занятиях и после зимних каникул - повторный инструктаж по охране труда и противопожарной безопасности.

При проведении занятий важно создавать особую доброжелательную психологическую атмосферу.

Используются разнообразные средства обучения в зависимости от цели: модели роботов для наглядности, задания, упражнения, технические средства обучения, учебные пособия для педагога, дидактические материалы, методические разработки, рекомендации и др.

Теоретические занятия по изучению робототехники строятся следующим образом:

- заполняется журнал присутствующих на занятиях;
- объявляется тема занятий;
- раздаются материалы для самостоятельной работы и повторения материала или указывается, где можно взять этот материал;
- теоретический материал можно давать помимо вербального, классического метода преподавания, при помощи различных современных технологий в образовании (аудио, видео лекции, экранные видео лекции, презентации, интернет);
- проверка полученных знаний осуществляется при помощи тестирования обучаемых.

Практические занятия проводятся следующим образом:

- практические занятия начинаются с правил техники безопасности при работе с различным инструментом и с электричеством и разбора допущенных ошибок во время занятия;
- преподаватель показывает результат занятия, т.е. заранее готовит и представляет (собирает робота или его часть) практическую работу;
- далее преподаватель показывает, используя различные варианты, последовательность сборки узлов робота;
- преподаватель представляет, ранее подготовленные самостоятельно мультимедийные материалы по изучаемой теме;
- далее обучаемые самостоятельно (и, или) в группах проводят сборку узлов робота;

Задачи третьего года обучения

Обучающие

- Расширение робототехнического кругозора.
- Знакомство с рядом физических понятий и закономерностей, ролью физических законов в окружающем мире.
- Повышение мотивации к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем, мотивацию к изучению физики.
- Реализация межпредметной связи занятий с физикой и математикой.
- Формирование умения извлекать информацию, представленную в виде текста, иллюстрации.
- Самостоятельное построение конструкции робота без схем и инструкций.
- Исследовательская работа по моделированию конструкции, по корректированию программ.
- Программирование действий робота в зависимости от поставленной цели.
- Формирование самостоятельной поисковой деятельности на примере решения задачи конструирования.
- Формирование навыков оформления, презентации и защиты своей конструкторской работы, демонстрации готовых моделей.
- Формирование умения добывать информацию из дополнительных источников, ставить проблему и решать ее.

- Формирование умения определять цель и план выполнения заданий, правильность выполненного задания, корректировать выполнение задания в соответствии с планом, оценка своего задания, коррекция результата.
- Выявление удачных решений и недостатков конструкций.

Развивающие

- Развитие устной речи, внимания и памяти.
- Планирование технологического процесса и процесса труда.
- Формирование умения применять приёмы: сравнения, обобщения, выделения главного, переноса знаний в новую ситуацию,
- Проявление логическогтехнико-технологического мышления при организации своей деятельности.
- Развитие познавательного интереса к конструированию.
- Формирование навыков проведения исследования явлений и поиска закономерностей.
- Развитие поисковой активности, исследовательского и креативного мышления, пространственного воображения.

Воспитательные:

- Развитие трудолюбия и ответственности за качество своей деятельности.
- Владение способами научной организации труда.
- Формирование стремления к получению качественного законченного образовательного результата.
- Формирование навыков работы в команде, договариваться друг с другом, участвовать в диалоге, в коллективном обсуждении, слушать и понимать других, аргументировать свое мнение.
- Воспитание настойчивости в преодолении трудностей в творческой работе.

Содержание программы «Робототехника» третьего года обучения (144 ч.)

Тема 1. Вводное занятие. Инструктаж по ОТ. (1 ч.)

Теория. Инструктаж по технике безопасности и пожарной безопасности. Правила работы с электрическими приборами. Правила поведения в компьютерном кабинете и учреждении. Знакомство с правилами поведения на занятиях. Расписание занятий

Тема 2. Информационный навигатор. Робототехника – профессия будущего (1 ч.)

Теория. Знакомство с профессией инженер-конструктор робототехник. Особенности обучения специальностям «Мехатроника и робототехника», «Роботы и робототехнические системы Виды направлений по профессии инженер. Перспективы развития профессии, важные качества, знания и навыки.

Тема 3. Блок-схемы (повторение). (2 ч.)

Теория. Повторение и закрепление материала первого и второго года обучения: алгоритм, блок, основные понятия и применение, блок-схема, виды блоков и блок-схем, основные структуры алгоритма, простая программа, последовательная схема, схемы с условиями, схемы с циклами, подпрограммы и параллельные задачи. Использование блок-схем, их применение в языках программирования.

Практика. Опрос по полученным знаниям 1 и 2 года обучения.

Решение задач на составление алгоритмов в среде Trik Studio.

Тема 4. Основы работы с ПК (дополнительные навыки). (2 ч.)

Теория. Повторение основных тем за первый и второй года обучения: состав ПК, системы ввода и вывода информации, операционная систем, создание файлов, работа в Word и Excel. Языки и среды программирования.

Практика. Работа с персональным компьютером. Отработка навыков ввода информации с помощью клавиатуры. Программирование таблицы Excel для вычисления формул и перенос результата в программу Word.

Тема 5. Работа с датчиками (повторение). (2 ч.)

Теория. Повторение режимов работы датчиков Lego Mindstorms: датчика касания, датчика цвета, ультразвукового датчика. Программирования датчиков. Способ вычисления значения «серого». Методы и алгоритмы калибровки датчиков. Алгоритм составления программ с датчиками.

Практика. Составление программ в среде Trik Studio по алгоритмам калибровки датчиков, с использованием ветвлений и циклов». Калибровка датчиков в ручном режиме и автоматическом режиме. Составление программы с условиями движения по заданной траектории. Программирование движения до линии и/или стены. Решение задач на конструирование и программирование моделей роботов с использованием датчиков.

Тема 6. Алгоритмы соревновательной робототехники. Уровень II (повторение). (8 ч.)

Тема 6.1. Марафон шагающих роботов. (4 ч.)

Теория. Особенности шагающих роботов: равновесие, центр тяжести и синхронизация движения конечностей. Четырех, шести и восьминогие роботы. Отличия движений четырех, шести и восьминогих роботов. Применение зубчатой передачи для создания вращательно-поступательного движения. Требования к роботу и правила соревнования «Марафон шагающих роботов». Анализ конструкций роботов-призеров и победителей соревнований. Алгоритм разработки робота и программы с учетом требований регламента Робофиниста «Марафон шагающих роботов».

Практика. Создание робота по своему проекту для состязания «Марафон шагающих роботов». Программирование робота в среде Trik Studio. Отладка программы. Тестирование

робота. Коррекция конструкторского и программного решения. Проведение состязаний между командами в группе. Анализ программы и конструкции робота победителя. Разборка робота.

Тема 6.2. Движение по линии. (4 ч.)

Теория. Регламент и правила соревнований «Движение по линии». Повторение алгоритмов движения работа вдоль черной линии, таких как: релейный регулятор на 1 датчике, релейный регулятор на 2х датчиках, пропорциональный регулятор, пропорционально-дифференциальный регулятор, кубический регулятор. Конструктивные особенности базовых моделей роботов (тип 1 – тип 5) для движения по линии: варианты расположения датчиков, моторов и кнопки. Алгоритм ручной калибровки датчика цвета, автоматической круговой калибровки, и калибровки в процессе движения.

Практика. Создание собственной модели робота для состязания «Движение по линии». Выполнение калибровки датчика цвета. Программирование робота в среде Trik Studio с использованием регуляторов. Отладка программы. Тестирование робота. Коррекция конструкторского и программного решения. Проведение состязаний между командами в группе. Анализ программы и конструкции робота победителя. Разборка робота.

Тема 7. Алгоритмы соревновательной робототехники. Уровень III. (68 ч.)

Тема 7.1. Кегельринг макро. (16 ч.)

Теория. Знакомство с правилами и регламентом соревнований «Кегельринг макро». Основные задачи. Изучение условий состязания: ринг, кегли, робот. Варианты конструкций базовых роботов, расположение датчиков и использование толкающих элементов. Особенности выполнения задания. Траектории выталкивания кеглей. Эффективное использование датчиков в соревновании. Алгоритмы программы: поиск кегли из центра полигона с определение цвета кегли, поиск кегли с края полигона с определением цвета кегли. Разбор конструкций роботов-призеров и победителей соревнований. Изучение алгоритма разработки концепции своего робота и программы с учетом требований регламента Робофиниста «Кегельринг макро».

Практика. Конструирование робота по базовой схеме. Программирование робота в среде Trik Studio. Алгоритм движения робота по полигону. Возможные варианты улучшения конструкции и программы. Разборка робота.

Конструирование робота по собственному замыслу для соревнований «Кегельринг макро». Создание программы для определения параметров датчиков и действий робота в среде Trik Studio. Отладка программы. Тестирование робота. Проведение состязаний между командами в группе. Разбор алгоритма программы и конструкции робота победителя. Разборка робота.

Тема 7.2. Слалом. (14 ч.)

Теория. Знакомство с правилами и регламентом соревнований «Слалом». Требования к роботу, полигону и подвижным препятствиям. Основные задачи робота. Варианты конструкций базовых роботов, расположения датчиков. Программы для тестирования работы необходимых датчиков. Варианты взаимодействия робота с препятствиями. Особенности поиска подвижных препятствий и особенности объезда. Разработка ключевого алгоритма движения робота: движения по линии, обнаружения препятствия, анализ препятствия, объезд подвижного препятствия, возвращения на линию. Разбор конструкций роботов-призеров и победителей соревнований. Алгоритм разработки концепции своего робота и программы с учетом требований регламента Робофиниста «Слалом».

Практика. Конструирование робота по базовой схеме. Программирование робота в среде Trik Studio. Алгоритм движения робота по полигону. Возможные варианты улучшения конструкции и программы. Разборка робота.

Постройка своего робота для соревнования «Слалом». Программирование в среде Trik Studio. Отладка программы. Тестирование робота. Проведение состязаний между командами в группе. Разбор алгоритма программы и конструкции робота победителя. Разборка робота.

Тема 7.3. Инверсная линия. (6 ч.)

Теория. Знакомство с правилами и регламентом соревнований следование по инверсной линии. Требования к роботу и полигону. Технические характеристики разработанной модели робота. Задачи, которые предстоит решить роботу. Особенности движения по инверсной линии. Разработка ключевого алгоритма программы движения робота: движения по линии, анализ линии, инверсия сигнала, калибровку. Выявление проблемных задач при написании алгоритма программы для робота. Изменение знака управляющего воздействия в зависимости от показаний датчика. Анализ конструкций роботов-призеров и победителей соревнований. Алгоритм разработки концепции своего робота и программы с учетом требований регламента Робофиниста «Инверсная линия».

Практика. Постройка своего робота для соревнования «Инверсная линия». Программирование в среде Trik Studio. Отладка программы. Тестирование робота. Проведение состязаний между командами в группе. Разбор алгоритма программы и конструкции робота победителя. Разборка робота.

Тема 7.4. Лабиринт. (16 ч.)

Теория. Знакомство с правилами и регламентом соревнований «Лабиринт». Требования к роботу, полигону и препятствиям. Задачи, стоящие перед роботом. Варианты конструкций базовых роботов, расположения датчиков. Особенности движений робота в лабиринте. Базирование робота, точные перемещения. Изучение правила правой руки. Рассмотрение алгоритма «Вода на склоне». Разработка ключевого алгоритма программы движения робота: точного движения, обнаружения препятствия, базирования робота, выравнивания по стене, защиты от застревания. Массивы данных: знакомимся с понятием и учимся работать. Алгоритм разработки концепции своего робота и программы с учетом требований регламента Робофиниста «Лабиринт».

Практика. Конструирование робота по базовой схеме. Программирование робота в среде Trik Studio. Алгоритм движения робота по полигону. Возможные варианты улучшения конструкции и программы. Разборка робота.

Постройка своего робота для соревнования «Лабиринт». Программирование в среде Trik Studio. Отладка программы. Тестирование робота. Проведение состязаний между командами в группе. Разбор алгоритма программы и конструкции робота победителя. Разборка робота.

Тема 7.5. Большое путешествие. (16 ч.)

Теория. Знакомство с правилами и регламентом соревнований «Большое путешествие». Требования к роботу, полигону и препятствиям. Задачи, которые предстоит решить роботу. Варианты конструкций базовых роботов, расположения датчиков. Варианты программы данной дисциплины, разложение ее на простые алгоритмы, пройденные ранее. Анализ конструкций роботов-призеров и победителей соревнований. Алгоритм разработки концепции своего робота и программы с учетом требований регламента Робофиниста «Большое путешествие».

Практик. Конструирование робота по собственному замыслу для соревнований «Большое путешествие. Создание программ для отдельных элементов программы в среде Trik Studio. Отладка программ. Создание общей программы по ранние написанным элементам программы, проведем ее отладку. Тестирование робота. Проведение состязаний между командами в группе. Разбор алгоритма программы и конструкции робота победителя. Разборка робота.

Тема 8. Проектная деятельность (творческий проект).(36 ч.)

Теория. Разбор и анализ актуальных проблем для творческих проектов и исследовательских работ. Определение темы проекта, цели и задачи разработки проекта. Актуальность и применимость проекта. Разработка модели проекта и способов ее программирования. Рассмотрение вариантов тестирования модели и разбор примеров защиты проектов.

Практика. Разработка на основании полученных знаний творческого проекта на заданную тематику. Разработка творческих проектов на свободную тематик, обоснование проекта, создание модели робота, написание программы и ее отладка. Тестирование проекта. Разработка финального решения собственной системы творческого проекта. Представление модели. Анализ полученного результата и защита проекта, презентации собственного проекта. Участие с проектами в научно-практических конференциях, различных конкурсах – фестивалях, выставках. Разбор конструктора на детали

Тема 9. Подготовка к соревнованиям. (22 ч.)

Теория. Виды соревнований по робототехнике и правила соревнований. Соревнования по робототехнике: районные, городские и всероссийские. Фестиваль «РобоФест» – крупнейший в Европе фестиваль научно-технического творчества, Робофинист Ежегодный Международный фестиваль робототехники в городе Санкт-Петербурге. Особенности регламентов и методы подготовки к соревнованиям. Разбор итогов соревнований прошлых лет.

Практика. Сборка собственного робота для участия в соревнованиях по робототехнике в различных категориях. Сборка механизмов не по схеме, а по наглядному изображению. Выступления на соревнованиях. Разборка роботов.

Тема 10. Итоговое занятие.

Теория. Подведение итогов. Рекомендации учащимся

Практика. Беседа на самые эмоциональные моменты в учебном году. Награждения, итоговый контроль

Планируемые результаты обучения третьего года обучения

Личностные:

обучающиеся будут:

- проявлять технико-технологическое мышление при организации своей деятельности;
- иметь адекватную мотивацию проектной деятельности, включая познавательные мотивы, внутреннюю позицию по отношению к робототехнике;
- формировать умение понимать других;
- формировать эмоциональное отношение к деятельности и общее представление о моральных нормах поведения;
- формировать умение строить речевое высказывание в соответствии с поставленными задачами.

Предметные:

обучающиеся будут знать:

- правила техники безопасности и соблюдение правил при работе с электронной, компьютерной, цифровой техникой;
- усвоение теоретического материала, полученного на занятиях и применение его при конструировании объектов;
- собранные из конструктора модели объектов в соответствии с планом занятий;
- основы проектирования и конструирования из деталей конструктора;
- основы алгоритмизации и программирования;
- создание компьютерных презентаций, с использованием программы LEGO Mindstorms, поиск информации в Internet;
- как оформлять, презентовать и защищать свою конструкторскую работу.

обучающиеся будут уметь:

- самостоятельно анализировать, находить, производить отбор, преобразовывать, сохранять, осуществлять перенос и обработку информации, при помощи современных информационно-коммуникационных, компьютерных, электронных, цифровых, мультимедиа, интернет-технологий;
- программировать действия робота по образцу;
- программировать действия робота в зависимости от поставленной цели;
- проводить исследовательскую работу по моделированию конструкции и корректированию программ;
- самостоятельно строить конструкции робота без схем и инструкций;
- демонстрировать готовые модели роботов;
- выявлять удачные решения и недостатки конструкций.

Метапредметные:

обучающиеся научатся:

- использовать дополнительную информацию при проектировании и создании объектов;
- оценивать правильность выполнения поставленных задач по теме
- выбирать наиболее эффективные способы решения познавательных задач;
- работать в группе по решению общих задач.
- мобильно перестраивать свою работу в соответствии с полученными данными.

обучающиеся продемонстрируют:

- алгоритмизированное планирование процесса познавательно трудовой деятельности;
- способность презентовать и защищать свою конструкторскую работу.

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ И ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Результативность выполнения данной программы определяется с помощью устного опроса, педагогического наблюдения, тестирования, реализации проектов, участия в соревнованиях по робототехнике. Предметом контроля являются функционирующие модели роботов, знания, умения и навыки обучающихся в области разработки и презентации проекта, а также их внутренние личностные результаты, обозначенные целеполаганием программы.

Преподаватель ставит новую техническую задачу, решение которой ищется совместно. При необходимости выполняется эскиз конструкции. Если для решения требуется программирование, обучающиеся самостоятельно составляют программы на компьютерах (возможно по предложенной преподавателем схеме). Далее обучающиеся работают в группах по 2 человека. Проверив наличие основных деталей, обучающиеся приступают к созданию роботов. При необходимости преподаватель раздает схемы 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 приготовленных полях. При необходимости производится модификация программы и конструкции. На этом этапе возможно разделение ролей на конструктора и программиста. По выполнении задания обучающиеся 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.

Для закрепления изученного материала, мотивации дальнейшего обучения и выявления наиболее способных детей регулярно проводятся состязания роботов. Обучающимся предоставляется возможность принять участие в состязаниях самых разных уровней.

Ожидаемый результат освоения программы «Робототехника»

Работа с конструкторами способствует развитию воображения, пространственной ориентации, формированию абстрактного и логического мышления, накоплению полезных знаний, дает возможность по максимуму реализовать творческие способности. Каждый ребенок может работать в собственном темпе, переходя от простых задач к более сложным. Опираясь на такие научные дисциплины, как информатика, математика, физика, биология, робототехника активизирует развитие учебно-познавательных компетенций обучающихся, способствует развитию технического творчества детей.

Образовательные

Результатом занятий робототехникой будет способность обучающихся к самостоятельному решению ряда задач с использованием образовательных робототехнических конструкторов, а также создание творческих проектов. Конкретный результат каждого занятия – это робот или механизм, выполняющий поставленную задачу. Проверка проводится как визуально – путем совместного тестирования роботов, так и путем изучения программ и внутреннего устройства конструкций, созданных ребенком.

Развивающие

Изменения в развитии мелкой моторики, внимательности, аккуратности и особенностей мышления конструктора-изобретателя проявляется на самостоятельных задачах по механике. Строительство редуктора с заданным передаточным отношением и более сложных конструкций из множества мелких деталей является регулярной проверкой полученных навыков.

Наиболее ярко результат проявляется в успешных выступлениях на внешних состязаниях роботов и при создании защите самостоятельного творческого проекта.

Воспитательные

Воспитательный результат занятий робототехникой можно считать достигнутым, если обучающиеся проявляют стремление к самостоятельной работе, усовершенствованию

известных моделей и алгоритмов, созданию творческих проектов. Участие в научных конференциях, открытых состязаниях роботов и просто свободное творчество во многом демонстрируют и закрепляют его.

Кроме того, простым, но важным результатом будет регулярное содержание в порядке своего рабочего места и конструктора.

В результате освоения программы «Робототехника» дети получат:

- умения осуществлять компьютерное моделирование с помощью современных программных средств;
- навыки коллективного творческого труда, умение работать в команде над решением поставленной задачи;
- способность творчески подходить к решению задачи и к проблемным ситуациям;
- знания об основных особенностях конструкций, механизмов и машин;
- опыт участия в выставках, фестивалях, соревнованиях, учебно - исследовательских конференциях и т.д;
- умение работать по предложенным инструкциям;
- умения довести решение задачи до работающей модели;
- умение излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.

Результаты реализации программы в разбивке по годам

В результате *первого* года обучения ученики будут *знать*:

- основы программирования, основные виды алгоритмов,
- основные конструкторские схемы роботов, виды механических передач, полный привод,
- условия и алгоритмы прохождения основных соревнований робототехнике в классе Hello Robot: траектория, биатлон, сумо, шагающие роботы, кегельринг;
- *будут уметь:* разрабатывать программы для задач: езда по траектории, сумо, биатлон, собирать роботов с различными видами приводов.

У обучающихся будут сформированы личностные качества: настойчивость в достижении цели, желание добиваться хорошего результата, умение работать в команде.

В результате *второго* года обучения ученики будут *знать*:

- логические функции, механизмы обработки данных датчиков, основы процедурного программирования;
- основы робототехники, устройство и принцип работы основных элементов.

будут уметь:

- разрабатывать программы для сложных соревнований по образовательной робототехнике, творческих проектов;
- создавать творческие проекты на основе конструктора LEGO Mindstorms;

получат развитие личностных качеств: способности к саморазвитию и самообучению, ответственности, аккуратности, терпению, предприимчивости.

В результате *третьего* года обучения дети будут *знать*:

- устройство схем на микроконтроллерах, язык программирования микро - контроллеров, устройство и работу сервоприводов, датчиков и платформ для роботов на микроконтроллерах,
- основы работы алгоритмов искусственного интеллекта;
- основы проектного подхода;

будут уметь:

- собирать сложные схемы, программировать автоматизированные системы на основе микроконтроллеров;
- разрабатывать проекты согласно требованиям инженерного подхода; *получат развитие личностных качеств:* самостоятельности; целеустремленности.

Текущая оценка знаний и умений обучающихся проводится непосредственно во время наблюдения за детьми в процессе работы, при выполнении ими практических, творческих заданий, проектных работ. Промежуточная аттестация осуществляется при

выполнении творческих, проектных и исследовательских работ.

По окончании цикла занятий каждый обучающийся представляет свою работу как результат выполнения творческой задачи, поставленной в ходе изучения той или иной темы программы.

Критериями оценки являются правильные ответы на вопросы, успешная защита проекта, успешное выступление в соревновании.

Критерии оценки вопросов:

Высокий уровень: обучающийся уверенно и правильно ответил на все вопросы.

Средний уровень: обучающийся ответил несколько вопросов с допустимыми ошибками.

Низкий уровень: обучающийся не смог ответить на вопросы самостоятельно.

Критерии оценивания модели:

Высокий уровень: Модель выполнена качественно, в соответствии с заданием, в процессе работы обучающийся показал хорошее знание о технологии конструирования.

Средний уровень: Модель выполнена с небольшими погрешностями, в соответствии с заданием, в процессе работы обучающийся прибегал к помощи.

Низкий уровень: Модель выполнена некачественно, заданию не соответствует, в процессе работы обучающийся показал плохое знание о технологии конструирования

Итоговый контроль проводится в конце освоения программы по результатам реализации проектов, выполнения исследовательских практических работ, участия в соревнованиях по робототехнике.

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Список литературы для педагогов:

1. Бесекерский В. А., Попов Е.П. Теория систем автоматического регулирования. - М.: Наука, 1992.
2. Выгодский. М. Я. Справочник по элементарной математике - М.: Наука, 1975.
3. Давыдов В.Н., Давыдов В.Ю. Созидательные проекты в детском творчестве. – СПб., 2014.
4. Данилов О. Е. Применение конструирования и программирования робототехнических устройств в обучении как инновационная образовательная технология // Молодой ученый. — 2016. — №16. — с. 332-336.
5. Дуванов А. А. Азы информатики. Работаем с информацией - СПб.: БХВ-Петербург, 2007.
1. Енохович. А. С. Справочник по физике - М.: Просвещение, 1988.
6. Информатика. Базовый курс. 2-е издание. Под ред. С.В. Симоновича. - СПб.: Питер, 2003.
7. Копосов Д.Г., Первый шаг в робототехнику: практикум для 5-6 классов / Д.Г. Копосов / М.: Бином. Лаборатория знаний. – 2014 г. – 288 с.
8. Котова А. А. Система работы робототехнической лаборатории. Методические рекомендации для специалистов, обучающих детей промышленной робототехнике. – СПб, 2016.
2. Кошкин Н. И. и Ширкевич М. Г. Справочник по элементарной физике - М.: Наука,1995.
9. Лейзер Д. Создавая картину Вселенной. - М.: Мир, 1988.
10. Образовательная робототехника во внеурочной деятельности младших школьников в условиях введения ФГОС НОО: учебно-методическое пособие
11. Основы автоматического регулирования и управления. Под ред. В.М. Пономарёва и А.П. Литвинова. - М.: Высшая школа, 1994.
12. Основы образовательной робототехники, автор: Мякушко А.А.
13. Робототехника в образовании, автор: Халамов В.
14. Рыкова Е. А. LEGO-Лаборатория (LEGO Control Lab). Учебно-методическое пособие. – СПб, 2001.
15. Семенко В. А. Операционные системы. - М.: Высш. шк., 1990.
3. Сена Л. А. Единицы физических величин и их размерности. - М.: Наука, 1988.
16. Таранов П.С. 500 шагов к мудрости. – Донецк: Сталкер, 1998.
4. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей - СПб: Наука, 2011.
17. Фу К., Гонсалес Р., Ли К. Робототехника: Пер с англ. – М.: Мир, 1989. – 624 с.
18. Цветков Э. А. Мастер самопознания, или погружение в «Я». – СПб.: Лань, 1997.
19. Шахинпур М. Курс робототехники. – М.: Мир, 1990. – 527с.

Список литературы для обучающихся:

1. Gary Garber. Learning LEGO Mindstorm EV3. – М.: Книга по требованию, 2015 – 284 с.
2. Копосов Д. Г. Первый шаг в робототехнику. Практикум для 5-6 классов\ Д. Г.
3. Копосов. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012 – 292 с.
4. Овсяницкая Л.Ю. Алгоритмы и программы движения робота Lego Mindstorms EV3 по линии. – М.: Перо, 2015.
5. Овсяницкая Л.Ю. Курс программирования робота LEGO Mindstorm EV3. – М.: Перо, 2013.
6. Овсяницкая Л.Ю. Пропорциональное управление роботом Lego Mindstorms EV3 по линии. – М.: Перо, 2014.
7. Филиппов С.А., Робототехника для детей и родителей, 3- издание / С.А. Филиппов / С-Пб, «Наука» . – 2013 г.

Цифровые образовательные ресурсы: интернет-источники

1. «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»- http://windows.edu/ru http://www.int-edu.ru/content/obrazovatelnaya-robototehnika
2. «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов» - http://school-collektion.edu/ru
3. «Федеральный центр информационных образовательных ресурсов» - http://fcior.edu.ru, http://eor.edu.ru
4. Сайт российской ассоциации образовательной робототехники [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://raor.ru/.
5. Сайт Робототехника. Инженерно-технические кадры инновационной России [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.robosport.ru.
6. Сайт Министерства образования и науки Российской Федерации/Федеральные государственные образовательные стандарты: http://mon.gov.ru/pro/fgos/
7. Сайт Института новых технологий/ ПервоРобот LEGO WeDo: http://www.int-edu.ru/object.php?m1=3&m2=62&id=1002
8. Фестиваль педагогических идей "Открытый урок" http://festival.1september.ru/
9. Инфоурок: https://infourok.ru/rabochaya-programma-kruzhka-robototehniki-robotroni-lego-minstorms.
10. Конструктор. mindstorms.lego.com
11. legoengineering.com
12. nxtprograms.com
13. robosport.ru
14. myrobot.ru
15. robofest2012.ru
16. arcticbot.robofund.ru
17. http://lego.rkc-74.ru/
18. http://www.lego.com/education/
19. http://www.wroboto.org/
20. http://www.roboclub.ru РобоКлуб. Практическая робототехника.
21. http://www.robot.ru Портал Robot.Ru Робототехника и Образование.
22. http://learning.9151394.ru
23. http://www.openclass.ru/wiki-pages/123792
24. www.uni-altai.ru/info/journal/vesnik/3365-nomer-1-2010.html
25. http://confer.cschool.perm.ru/tezis/Ershov.doc
26. http://www.openclass.ru/wiki-pages/123792
27. http://pedagogical_dictionary.academic.ru
28. http://learning.9151394.ru/course/view.php?id=17
29. http://www.robot-develop.org
30. http://www.lego.detmir.ru
31. www.school.edu.ru/int
32. http://www.prorobot.ru
33. http://www.nnxt.blogspot.ru
34. http://www.ielf.ucoz.ru
35. http://www.fiolet-korova.ru
36. http://www.mindstorms.ru
37. http://www.lego56.ru

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Формы аттестации и оценочные материалы

Развитие креативного мышления, изобретательности и навыков конструирования отслеживается через творческие проектные работы, исследовательскую деятельность. Основные критерии выполнения программы: участие обучающихся в мероприятиях интеллектуального и творческого содержания по робототехнике с демонстрацией собственных моделей, научно-технических знаний и умений (массовость, активность, личные достижения, профессиональный выбор).

Для отслеживания результативности образовательной деятельности по программе «Робототехника» используются следующие виды контроля:

1. входной контроль;
2. текущий контроль;
3. промежуточный контроль;
4. итоговый контроль.

Входной контроль – оценка первоначального уровня образовательных возможностей детей при поступлении в объединение или осваивающих программу 2-го и последующих лет обучения, раннее не занимающихся по данной дополнительной общеразвивающей программе. Входная диагностика проводится в сентябре.

Формы: педагогическое наблюдение и выполнение заданий.

Текущий контроль – оценка уровня и качества освоения тем/разделов программы и личностных качеств обучающихся. Текущий контроль успеваемости учащихся осуществляется педагогом на занятиях по каждой изученной теме в течение всего учебного года. Достигнутые учащимися умения и навыки заносятся в диагностическую карту.

Текущий контроль может проводиться в следующих формах: творческие работы, самостоятельные работы репродуктивного характера; срезовые работы; вопросники, тестирование; защита творческих работ, проектов; соревнование.

Промежуточный контроль – оценка уровня и качества освоения обучающимися дополнительной общеразвивающей программы за полугодие (декабрь). Промежуточный контроль предусмотрен 2 раза в год (декабрь, май) и включает в себя проверку теоретических знаний и практических умений и навыков.

Контроль может проводиться в следующих формах: творческие работы, самостоятельные работы репродуктивного характера; срезовые работы; вопросники, тестирование; защита творческих проектов; соревнование. Результаты участия учащихся в творческих мероприятиях заносятся в «Карту учета творческих достижений».

Итоговый контроль – оценка уровня и качества освоения обучающимися дополнительной общеразвивающей программы по завершению всего курса обучения по программе (май). Итоговая аттестация учащихся включает в себя проверку теоретических знаний и практических умений и навыков. Итоговая аттестация учащихся может проводиться в следующих формах: творческие работы, самостоятельные работы репродуктивного характера; срезовые работы; вопросники, тестирование, практическая работа, творческая работа по собственным эскизам с использованием различных материалов.

Критерии оценки уровня теоретической подготовки:

- высокий уровень – учащийся освоил практически весь объём знаний 100-80%, предусмотренных программой за конкретный период; специальные термины употребляет осознанно и в полном соответствии с их содержанием;
- средний уровень – у учащегося объём усвоенных знаний составляет 70-50%; сочетает специальную терминологию с бытовой;
- низкий уровень – учащийся овладел менее чем 50% объёма знаний, предусмотренных программой; ребёнок, как правило, избегает употреблять специальные термины;
- программу не освоил - учащийся овладел менее чем 20% объёма знаний, предусмотренных программой.

Критерии оценки уровня практической подготовки:

- высокий уровень – учащийся овладел на 100-80% умениями и навыками, предусмотренными программой за конкретный период; работает с оборудованием самостоятельно, не испытывает особых трудностей; выполняет практические задания с элементами творчества;
- средний уровень – у учащегося объём усвоенных умений и навыков составляет 70-50%; работает с оборудованием с помощью педагога; в основном, выполняет задания на основе образца;
- низкий уровень - ребёнок овладел менее чем 50% предусмотренных умений и навыков, испытывает серьёзные затруднения при работе с оборудованием; в состоянии выполнять лишь простейшие практические задания педагога;
- программу не освоил - учащийся овладел менее чем 20% предусмотренных программой объёма умений и навыков.

Формы фиксации результатов

Диагностическая карта оценки уровня образовательных возможностей обучающихся (входная диагностика 1, 2 и 3 года обучения);

Диагностическая карта оценки уровня образовательных возможностей обучающихся (промежуточная аттестация 1, 2 и 3 года обучения);

Диагностическая карта оценки уровня образовательных возможностей обучающихся (итоговая аттестация 3 года обучения).

Контрольные задания по темам программы. Решение задач на конструирование и программирование роботов на базе конструктора Lego Mindstorms.

Формы подведения итогов

По окончании обучения обучающиеся защищают творческий проект, требующий проявить знания и навыки по ключевым темам. Они должны знать правила техники безопасности; правила работы с конструктором LEGO Mindstorms, принципы работы датчиков: касания, освещённости, расстояния; знать блоки компьютерной программы: дисплей, движение, цикл, блок датчиков, блок переключателей, уметь создавать роботов посредством конструктора, а также писать программы: «движение «вперёд-назад», «движение с ускорением», «робот-волчок», «восьмёрка», «змейка», «поворот на месте», «спираль», «парковка», «выход из лабиринта», «движение по линии»; изготавливать модели роботов согласно алгоритму действий, создавать эскизы своих собственных моделей и воплощать замысел.

Основным способом проверки результатов обучающихся является изготовление модели робота посредством конструктора LEGO, мини-опросы во время занятий-практикумов, игровые формы контроля, участие в конкурсах различного уровня.

Важное место при подведении итогов занимают как внутренние и районные, так и городские соревнования. Соревнование – основная форма подведения итогов и получения объективной оценки достижения программных целей.

Приложение 1

Примеры дидактических материалов
для определения уровня и качества освоения обучающимися дополнительной общеразвивающей программы «Робототехника»

ПЕРВЫЙ ГОД ОБУЧЕНИЯ

1. Входная диагностика. Опрос учащихся.

1. Любишь ли ты строить из конструктора Lego?
2. Как тебе больше нравится конструировать: по готовой инструкции или самостоятельно?
3. Работал ли ты раньше с конструкторами Lego Mindstorms NXT или EV3?
4. Знаешь, как работать с компьютером?
5. Сможешь написать программу для движения робота?
6. Умеешь работать с датчиками? С какими?
7. Участвовал ли в соревнованиях?
8. Хотел бы принимать участие в соревнованиях?

Зачисление:
- на первый год обучения - положительные ответы на 1 и 2 вопрос.

2. Промежуточная аттестация (тестовые задания, первое полугодие)

Вопросы теста соответствуют первым занятиям по курсу «Робототехника».

Вариант 1

1. Впиши в 3 клетки цифры ответов на 3 вопроса:

I. Сколько датчиков входит в стандартный комплект Lego NXT?
1. «4»
2. «5»
3. «6»

II. Соблюдать правила техники безопасности (ТБ) на занятиях программирования и робототехники:
1. обязательно
2. не обязательно
3. желательно.

III. Сколько цветов различает датчик цвета:
1. «4»
2. нисколько
3. «6»

Код правильных ответов;

2	**1**	**2**

Практическая работа:

Собрать робота «пятиминутку» и запрограммировать его на движение по черной линии.

Вариант 2

1. Впиши в 3 клетки цифры ответов на 3 вопроса:

I. Найди лишнее слово:
1. винт
2. шестеренка
3. ось.

II. Соблюдать правила техники безопасности (ТБ) на занятиях моделирования и робототехники:
1. необходимо всегда
2. после напоминания учителя
3. иногда.

III. Как называется средство измерения числа оборотов за единицу времени?:

1. одометр
2. курвиметр
3. тахометр.

Код правильных ответов:

1	**1**	**2**

Практическая работа:

Собрать робота «пятиминутку» и запрограммировать его на движение с препятствиями (маневрирование).

3. Промежуточная аттестация (тестовые задания, второе полугодие)

Варианты для контрольной работы 1 год обучения

Вариант №1.

При нажатии на кнопку робот двигается в прямом направлении 1 сек., после чего поворачивается на 90^0 . Далее движение идет в прямом направлении 1 сек., поворачивается на 45^0 и едет назад 2 сек.

Вариант №2.

При нажатии на кнопку робот двигается в прямом направлении, пока не обнаружит препятствие в виде цветного квадрата на расстоянии 25 см. от него, после чего поворачивается на 160^0 и едет в прямом направлении еще 2 сек.

Вариант №3.

Нажатием на кнопку робот начинает движение прямо, пока не обнаружит препятствие в виде цветного квадрата на расстоянии 30 см. от него, после чего останавливается и выдает звуковой сигнал.

Вариант №4.

Робот двигается в прямом направлении 2 секунды, выдает звуковой сигнал, далее нажимаем на датчик касания и робот поворачивается на 45^0 проезжает прямо 1 секунду и останавливается.

Вариант №5.

Нажатием на кнопку робот начинает движение прямо 2 сек., поворачивается на 180^0, едет прямо 1 сек., выдает звуковой сигнал и едет назад еще 1 сек.

Вариант №6.

Нажатием на кнопку робот поворачивает на 45^0, едет прямо 2 сек., поворачивается на 360^0 и едет назад еще 1 сек.

Вариант №7.

Задать роботу движение типа: вперед 1 сек. - поворот на 45^0 - движение вперед 1 сек. - поворот на 90^0 - вперед 1 сек.

Вариант №8.

Задать роботу движение типа: назад 1 сек. - поворот на 180^0-вперед 1 сек. - поворот на 45^0-назад 1 сек.

Вариант №9.

Задать роботу движение типа: разворот 1 сек. - вперед 1сек. - поворот на 360^0 - вперед 1 сек.

Вариант №10.

Задать роботу движение типа: вперед 1 сек. - поворот на 360^0 - назад 1 сек. - поворот на 3600.

Вариант №11.

Задать роботу движение типа: поворот на 180^0 - вперед 1 сек. - поворот направо 1 сек. - поворот на 45^0 - вперед 1 сек.

Вариант №12.

Задать роботу движение типа: поворот на 45^0 - вперед 2 сек. - поворот на 45^0 - назад 1 сек.

ДИАГНОСТИЧЕСКАЯ КАРТА ОЦЕНКИ УРОВНЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ УЧАЩИХСЯ
(входная диагностика)
20___/20__ учебный год

Название дополнительной общеразвивающей программы: **«Робототехника»**
Ф.И.О. педагога:
Год обучения: 1 **год обучения**
Дата заполнения:

№ п\п	Оцениваемые параметры Фамилия, имя учащихся	**Личностные**			**Метапредметные**			**Предметные**			**Сумма баллов**	**Уровень**
		Мотивация (Выраженность интереса к занятиям)	Самооценка деятельности на занятиях	Нравственно-этические установки	Познавательный (уровень развития познавательной активности)	Регулятивный (произвольность деятельности, развитие саморегуляции)	Коммуникативная сфера. Способность к сотрудничеству	Знание основ робототехники	Знание специальной терминологии	Навыки работы с персональным компьютером		
1.												
2.												
3.												
4.												
5.												
6.												
7.												
8.												
9.												
10.												

Итого в % соотношении:

Высокий уровень – 80%

Средний уровень – 20%

Низкий уровень – 0

Характеристика уровней:

22-27 баллов – высокий уровень

16 - 21 баллов – средний уровень

0 - 15 баллов – низкий уровень

Параметры		Уровни	Степень выраженности качества (оценивается педагогом в процессе наблюдения за учебно-практической деятельностью учащихся и ее результатами)	Оценка параметров
Личностные	Мотивация (Выраженность интереса к занятиям)	Высокий	Проявляет постоянный интерес и творческое отношение к предмету, стремится получить дополнительную информацию	3
		Средний	Интерес возникает к новому материалу, но не к способам его применения на практике	2
		Низкий	Интерес практически не обнаруживается	1
	Самооценка деятельности на занятиях	Высокий	Может самостоятельно оценить свои возможности в выполнении задания, учитывая изменения известных способов действия	3
		Средний	Может с помощью педагога оценить свои возможности в решении задания, учитывая изменения известных ему способов действий	2
		Низкий	Не умеет, не пытается и не испытывает потребности в оценке своих действий – ни самостоятельной, ни по просьбе педагога	1
	Нравственно-этические установки	Высокий	Всегда следует общепринятым нормам и правилам поведения, осознанно их принимает	3
		Средний	Недостаточно осознает правила и нормы поведения, но в основном их выполняет	2
		Низкий	Часто нарушает общепринятые нормы и правила поведения	1
Метапредметные	Познавательный (уровень развития познавательной активности)	Высокий	Любознателен, активен, внимателен, задания выполняет с интересом в логической последовательности, самостоятельно, не нуждаясь в дополнительных внешних стимулах, находит новые способы решения заданий	3
		Средний	Достаточно активен и самостоятелен, но при выполнении заданий требуется внешняя стимуляция к выполнению логических действий, к внимательному отношению к заданию, круг интересующих вопросов довольно узок	2
		Низкий	Уровень активности, самостоятельности учащихся низкий, при выполнении заданий требуется постоянная внешняя стимуляция, любознательность не проявляется	1
	Регулятивный (произвольность деятельности, развитие саморегуляции)	Высокий	Удерживает цель деятельности, намечает ее план, выбирает адекватные средства, проверяет результат, самостоятельно обнаруживает ошибки, вызванные несоответствием усвоенного способа действия и условий задачи, сам преодолевает трудности в работе, вносит коррективы и доводит дело до конца	3
		Средний	Удерживает цель деятельности, намечает план, выбирает адекватные средства, проверяет результат, однако в процессе деятельности часто отвлекается, трудности преодолевает только при психологической поддержке педагога, осознает правило контроля, но затрудняется одновременно выполнять учебные действия и контролировать их	2
		Низкий	Деятельность хаотична, не продумана, прерывает деятельность из-за возникающих трудностей, стимулирующая и организующая помощь малоэффективна	1

Параметры		Уровни	Степень выраженности качества (оценивается педагогом в процессе наблюдения за учебно-практической деятельностью учащихся и ее результатами)	Оценка параметров
	Коммуникативная сфера. Способность к сотрудничеству	Высокий	Проявляет эмоционально позитивное отношение к процессу сотрудничества; ориентируется на партнера по общению, умеет слушать собеседника, совместно планировать, договариваться и распределять функции в ходе выполнения задания, осуществлять взаимопомощь	3
		Средний	Способен к сотрудничеству, но не всегда умеет аргументировать свою позицию и слушать партнера	2
		Низкий	В совместной деятельности не пытается договориться, не может прийти к согласию, настаивает на своем, конфликтует или игнорирует других	1
Предметные	Знание основ робототехники	Высокий	Знает основы робототехники, проявляет инициативу и самостоятельность. Может назвать конкретные примеры применения роботов, основы конструирования	3
		Средний	Имеет представление о робототехнике, проявляет инициативу и самостоятельность в среде конструирования. Может назвать конкретные примеры применения рассматриваемой технологии	2
		Низкий	Слабо знает основы программирования. Не может назвать конкретные примеры применения рассматриваемой технологии	1
	Знание специальной терминологии	Высокий	Знаком с понятиями робототехники, информатики и компьютерных информационных технологий, с основами программного конструирования	3
		Средний	Имеет среднее представление о понятиях робототехники, информатики и компьютерных информационных технологий, об основах программного конструирования	2
		Низкий	Знание по робототехнике, информатике и компьютерным информационным технологиям, основам программного конструирования отсутствуют	1
	Навыки работы с персональным компьютером	Высокий	Имеет навыки работы с компьютером на элементарном уровне.	3
		Средний	Имеет представление о работе на компьютере	2
		Низкий	Не умеет обращаться с компьютером	1

ДИАГНОСТИЧЕСКАЯ КАРТА ОЦЕНКИ УРОВНЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ УЧАЩИХСЯ
(промежуточная аттестация)
20___/20__ учебный год
первое полугодие

Название дополнительной общеразвивающей программы: **«Робототехника»**
Ф.И.О. педагога:
Год обучения: **1 год обучения**
Дата заполнения:

№ п\п	Оцениваемые параметры Фамилия, имя учащихся	**Личностные**			**Метапредметные**			**Предметные**			**Сумма баллов**	**Уровень**
		Интерес к совершенствованию и развитию общетехнических знаний и навыков	Упорство, трудолюбие	Самостоятельность	Сосредоточенность	Реакция и точность	Развитие интереса к профессиям	Знание основных компьютерных технологий	Знание основных компонентов конструкторов робототехники	Умение самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль		
1.												
2.												
3.												
4.												
5.												
6.												
7.												
8.												
9.												
10.												

Итого в % соотношении:

Высокий уровень – 80%

Средний уровень – 20%

Низкий уровень – 0

Характеристика уровней:

22-27 баллов – высокий уровень

16 - 21 баллов – средний уровень

0 - 15 баллов – низкий уровень

Параметры		Уровни	Степень выраженности качества (оценивается педагогом в процессе наблюдения за учебно-практической деятельностью учащихся и ее результатами)	Оценка параметров
Личностные	Интерес к совершенствованию и развитию общетехнических знаний и навыков	Высокий	Проявляет высокий интерес к получению новых знаний в области науки и техники, интересуется историческими аспектами и самостоятельно изучает дополнительную информацию по пройденной теме. Самостоятельно анализирует сферу новых технологий.	3
		Средний	Интересуется основными технологиями промышленного производства РФ; создаёт проекты, связанные с высокими технологиями производства	2
		Низкий	Проявляет слабый уровень заинтересованности в изучении новых производственных технологий. Внимание сконцентрировано на сторонней информации.	1
	Упорство, трудолюбие	Высокий	Быстро решает поставленные задачи исчерпывающе, при этом точно следует указанной технологии. Стремится максимально качественно выполнять поставленную задачу и ищет новые пути её решения	3
		Средний	Выполняет задание со средней скоростью, но при этом результаты находятся на высоком или среднем уровне.	2
		Низкий	Медленно выполняет поставленную задачу. Часто отвлекается при выполнении работы. Степень выполнения поставленной задачи часто низкая, требующая последующей доработки.	1
	Самостоятельность	Высокий	Полностью самостоятельное и автономное выполнение всех поставленных задач. Умение проводить самостоятельный анализ проблемного поля. Полное знание соответствующей области технологической деятельности, позволяющее вести самостоятельные грамотные рассуждения.	3
		Средний	Более половины поставленных задач решаются самостоятельно, остальные – с помощью педагога. Иногда возникают проблемы с самостоятельным поиском и анализом основной проблемы задачи.	2
		Низкий	Низкая способность к самостоятельному решению поставленных задач. Всегда нуждается в постоянных разъяснения педагогом поставленной задачи.	1
Метапредметные	Сосредоточенность	Высокий	Выполняет задания с высокой точностью, при этом старается максимально сосредоточиться на совершаемой деятельности.	3
		Средний	Выполняет задания с незначительной погрешностью, при этом старается сосредоточиться на совершаемой деятельности.	2
		Низкий	Выполняет задания с высокой погрешностью, при этом не старается сосредоточиться на совершаемой деятельности.	1
	Реакция и точность	Высокий	Справляется с самыми сложными технологическими задачами, требующими высокого уровня реакции. Точно определяет цель задания или проекта.	3
		Средний	Решает технологические задачи среднего уровня сложности, требующие высокого уровня реакции. Достаточно точно определяет цель задания или проекта.	2

Параметры		Уровни	Степень выраженности качества (оценивается педагогом в процессе наблюдения за учебно-практической деятельностью учащихся и ее результатами)	Оценка параметров
		Низкий	Справляется лишь с самыми простыми технологическими задачами. Не всегда точно определяет цель задания или проекта	1
	Развитие интереса к профессиям	Высокий	Самостоятельно создает модели при помощи специальных элементов по разработанной схеме. Самостоятельно разрабатывает технологию проектирования моделей по собственному замыслу. Решает сложные задачи по конструированию моделей, требующие комплексного применения различных программных продуктов.	3
		Средний	Самостоятельно создает модели при помощи специальных элементов по разработанной схеме. Самостоятельно разрабатывает технологию проектирования моделей по собственному замыслу. Решает задачи среднего уровня сложности, требующие применения одного типа различных программных продуктов.	2
		Низкий	Решает задачи низкого уровня сложности. Разработка технологии конструирования моделей осуществляется со значительной помощью педагога.	1
Предметные	Знание основных компьютерных технологий	Высокий	Хорошо владеет компьютерной терминологией. Умеет применять на практике имеющиеся знания и успешно и быстро решает задания, связанные с созданием проектов.	3
		Средний	Знает основные компьютерные технологии. Умеет применять на практике имеющиеся знания и успешно решает задания, связанные с созданием проектов.	2
		Низкий	Слабо знает компьютерные технологии. С помощью педагога применяет имеющиеся знания для решения задач, связанные с созданием проектов.	1
	Знание основных компонентов конструкторов робототехники	Высокий	Знает конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов; виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе по робототехнике, проявляет инициативу и самостоятельность. Может назвать конкретные примеры применения роботоконструирования	3
		Средний	Имеет представление о конструктивных особенностях различных моделей, сооружений и механизмов; видах подвижных и неподвижных соединений в конструкторе по робототехнике, проявляет инициативу и самостоятельность. Может назвать конкретные примеры применения роботоконструирования, проявляет инициативу и самостоятельность в среде конструирования. Может назвать конкретные примеры применения рассматриваемой технологии	2
		Низкий	Слабо знает о конструктивных особенностях различных моделей, сооружений и механизмов; видах подвижных и неподвижных соединений в конструкторе по робототехнике. Не может назвать конкретные примеры применения рассматриваемой технологии	1

Параметры		Уровни	Степень выраженности качества (оценивается педагогом в процессе наблюдения за учебно-практической деятельностью учащихся и ее результатами)	Оценка параметров
	Умение самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применение полученных знаний)	Высокий	Самостоятельно выбирает область техники, в которой будет реализован проект, а также формулирует его название. Отлично знает теоретические аспекты проектной деятельности и способы реализации проекта. Готовый проект представляет собой продукт, который может быть представлен на конкурсе международного, всероссийского и городского уровней.	3
		Средний	Качественно выполняет проект, который был предложен педагогом. Хорошо знает теоретические аспекты проектной деятельности и способы реализации проекта. Готовый проект представляет собой продукт, который может быть представлен на конкурсе городского и районного уровней.	2
		Низкий	Низкий уровень знаний в области проектной деятельности. Степень самостоятельности при реализации проекта – низкая.	1

ДИАГНОСТИЧЕСКАЯ КАРТА ОЦЕНКИ УРОВНЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ УЧАЩИХСЯ
(промежуточная аттестация)
20___/20__ учебный год
второе полугодие

Название дополнительной общеразвивающей программы: **«Робототехника»**
Ф.И.О. педагога:
Год обучения: **1 год обучения**
Дата заполнения:

№ п\п	Оцениваемые параметры Фамилия, имя учащихся	**Личностные**			**Метапредметные**			**Предметные**			**Сумма баллов**	**Уровень**
		Интерес к совершенствованию и развитию общетехнических знаний и навыков	Чувство командного духа	Самостоятельность	Самостоятельная работа с источниками информации)	Развитие интереса к профессиям	Самоконтроль действий в работе	Знание основных компьютерных технологий	Знание основных компонентов конструкторов робототехники	Умение самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов		
1.												
2.												
3.												
4.												
5.												
6.												
7.												
8.												
9.												
10.												

Итого в % соотношении:

Высокий уровень – 80%

Средний уровень – 20%

Низкий уровень – 0

Характеристика уровней:

22-27 баллов – высокий уровень

16 - 21 баллов – средний уровень

0 - 15 баллов – низкий уровень

Параметры		Уровни	Степень выраженности качества (оценивается педагогом в процессе наблюдения за учебно-практической деятельностью учащихся и ее результатами)	Оценка параметров
Личностные	Интерес к совершенствованию и развитию общетехнических знаний и навыков	Высокий	Проявляет высокий интерес к получению новых знаний в области науки и техники, интересуется историческими аспектами и самостоятельно изучает дополнительную информацию по пройденной теме. Самостоятельно анализирует сферу новых технологий.	3
		Средний	Интересуется основными технологиями промышленного производства РФ; создаёт проекты, связанные с высокими технологиями производства	2
		Низкий	Проявляет слабый уровень заинтересованности в изучении новых производственных технологий. Внимание сконцентрировано на сторонней информации.	1
	Чувство командного духа	Высокий	Хорошо развито чувство командного духа, усидчивость и способность доведения дел до конца.	3
		Средний	Ограниченно развито чувство командного духа. Имеет отдаленные представления о таких качествах как: усидчивость и способность доведения дел до конца.	2
		Низкий	Отсутствует чувство командного духа. Плохо развита усидчивость и способность доведения дел до конца.	1
	Самостоятельность	Высокий	Полностью самостоятельное и автономное выполнение всех поставленных задач. Умение проводить самостоятельный анализ проблемного поля. Полное знание соответствующей области технологической деятельности, позволяющее вести самостоятельные грамотные рассуждения.	3
		Средний	Более половины поставленных задач решаются самостоятельно, остальные – с помощью педагога. Иногда возникают проблемы с самостоятельным поиском и анализом основной проблемы задачи.	2
		Низкий	Низкая способность к самостоятельному решению поставленных задач. Всегда нуждается в постоянных разъяснения педагогом поставленной задачи.	1
Метапредметные	Самостоятельная работа с источниками информации	Высокий	Хорошо развито чувство технического вкуса, умение самостоятельно работать с литературой, с журналами, с каталогами, в интернете (изучать и обрабатывать информацию)	3
		Средний	Частично развито чувство технического вкуса, умение самостоятельно работать с литературой, с журналами, с каталогами, в интернете (изучать и обрабатывать информацию)	2
		Низкий	Плохо развито чувство технического вкуса, умение самостоятельно работать с литературой, с журналами, с каталогами, в интернете (изучать и обрабатывать информацию)	1
	Развитие интереса к профессиям	Высокий	Хорошее осознание социальной значимости профессий, связанных с робототехникой; обладание мотивацией к осуществлению профессиональной деятельности	3
		Средний	Осознание социальной значимости профессий, связанных с робототехникой; обладание мотивацией к осуществлению профессиональной деятельности	2

Параметры		Уровни	Степень выраженности качества (оценивается педагогом в процессе наблюдения за учебно-практической деятельностью учащихся и ее результатами)	Оценка параметров
		Низкий	Не точно осознает социальную значимость профессий, связанных с робототехникой; обладанием мотивацией к осуществлению профессиональной деятельности	1
	Самоконтроль действий в работе	Высокий	Самостоятельно решает сложные технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применяет полученные знания)	3
		Средний	Самостоятельно решает технические задачи средней сложности в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применяет полученные знания)	2
		Низкий	Самостоятельно решает технические задачи низкого уровня сложности в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применяет полученные знания)	1
Предметные	Знание основных компьютерных технологий	Высокий	Хорошо владеет компьютерной терминологией. Умеет применять на практике имеющиеся знания и успешно и быстро решает задания, связанные с созданием проектов.	3
		Средний	Знает основные компьютерные технологии. Умеет применять на практике имеющиеся знания и успешно решает задания, связанные с созданием проектов.	2
		Низкий	Слабо знает компьютерные технологии. С помощью педагога применяет имеющиеся знания для решения задач, связанные с созданием проектов.	1
	Знание основных компонентов конструкторов робототехники	Высокий	Знает конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов; виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе по робототехнике, проявляет инициативу и самостоятельность. Может назвать конкретные примеры применения роботоконструирования	3
		Средний	Имеет представление о конструктивных особенностях различных моделей, сооружений и механизмов; видах подвижных и неподвижных соединений в конструкторе по робототехнике, проявляет инициативу и самостоятельность. Может назвать конкретные примеры применения роботоконструирования, проявляет инициативу и самостоятельность в среде конструирования. Может назвать конкретные примеры применения рассматриваемой технологии	2
		Низкий	Слабо знает о конструктивных особенностях различных моделей, сооружений и механизмов; видах подвижных и неподвижных соединений в конструкторе по робототехнике. Не может назвать конкретные примеры применения рассматриваемой технологии	1
	Умение самостоятельно решать технические задачи в процессе	Высокий	Самостоятельно выбирает область техники, в которой будет реализован проект, а также формулирует его название. Отлично знает теоретические аспекты проектной деятельности и способы реализации проекта. Готовый проект представляет собой продукт, который может быть представлен на конкурсе международного, всероссийского и городского уровней.	3

Параметры		Уровни	Степень выраженности качества (оценивается педагогом в процессе наблюдения за учебно-практической деятельностью учащихся и ее результатами)	Оценка параметров
	конструирования роботов	Средний	Качественно выполняет проект, который был предложен педагогом. Хорошо знает теоретические аспекты проектной деятельности и способы реализации проекта. Готовый проект представляет собой продукт, который может быть представлен на конкурсе городского и районного уровней.	2
		Низкий	Низкий уровень знаний в области проектной деятельности. Степень самостоятельности при реализации проекта – низкая.	1

Приложение 2

ВТОРОЙ ГОД ОБУЧЕНИЯ

1. Входная диагностика. Опрос учащихся.

1. Любишь ли ты строить из конструктора Lego?
2. Как тебе больше нравится конструировать: по готовой инструкции или самостоятельно?
3. Работал ли ты раньше с конструкторами Lego Mindstorms NXT или EV3?
4. Знаешь, как работать с компьютером?
5. Сможешь написать программу для движения робота?
6. Умеешь работать с датчиками? С какими?
7. Участвовал ли в соревнованиях?
8. Хотел бы принимать участие в соревнованиях?

Зачисление:
- на второй год обучения - положительные ответы 1-5 вопрос.

2. Промежуточная аттестация (первое полугодие)
Тестовые задания

1. Из каких главных компонентов состоит робот?30 сек.
- Датчики, моторчики, шнуры, энергия и метал.
- Датчики, моторчики, колёса, программы и шнуры.
- *Датчики, моторчики, механика, энергия и программы.*
- Метал, шнуры, энергия, программы и контролер.

2. **Контролер (главный блок) робота это ...**
- Дистанционное управление роботом.
- *Принятие решений.*
- *Электронный компонент, где сохраняются программы робота.*
- *"мозг" робота.*

2. Главный блок (Контролер) робота состоит из ...
- *Порты входа / выхода*
- *Экран*
- *Порты A B C*
- *Кнопки*

2. В какие порты подключаются моторчики?20 сек.
- Порт для зарядки
- Порты входа / выхода
- *Порты A B C D*
- Порт USB

3. В какие порты подключаются Датчики?20 сек.
- *Порты входа / выхода*
- Порт USB
- Порты A B C
- Порт для зарядки

4. Кто сформулировал три закона Робототехники? Назовите Имя и Фамилию писателя, сформулировавшего три закона роботов.
- *Айзек Азимов*
- Карел Чапек
- Роберт Фултон
- Томас Эдисон

5. Назови робота
- *Т-800*
- Термнатор



- Т-850
- Джон Сина

6. В каком году компания Lego приступила к выпуску знаменитых элементов LEGO? с

- *1949*
- 1977
- 2000

7. Главный принцип конструктора Lego?

- Одинаковый цвет
- *Совместимость деталей*
- Большой выбор деталей

8 Выберите третий пункт алгоритма покупки хлеба.

- Взять у мамы деньги
- Оплатить стоимость покупки
- *Выбрать нужные хлебобулочные изделия*
- Принести хлеб домой

9. Робототехника — это

- (от роботать; англ. roboticsistems) наука, занимающаяся разработкой технических систем
- (от техника; англ. texniks) наука, занимающаяся разработкой технических систем
- (от робот и техника; англ. robotics) прикладная наука, занимающаяся разработкой автоматизированных технических систем

10. Классы роботов







- Ползающие 1
- Плавающие 2
- Летающие 3

11. Кто разрабатывает алгоритмы?

- Исполнитель
- Субъект
- Механик
- *Человек*

12. Выберите алгоритм с повторением.

- Приготовление бутерброда
- Посадка дерева
- Выбор Ивана Царевича
- *Подготовка домашнего задания*

13. Алгоритмом является

- правила техники безопасности
- расписание уроков
- *инструкция по получению денег в банкомате*
- список класса

14. Алгоритмом является

- трамвайный билет
- правила проезда

- номер трамвая
- *маршрут движения*

15. Алгоритм – это:

- основные принципы работы принтера
- система команд принтера
- *последовательность команд принтера*
- история развития принтеров

16. Кто может выполнять одновременно роль и разработчика алгоритма и исполнителя

- Технические устройства
- *Человек*
- 1оботы

17. Алгоритм называется циклическим, если

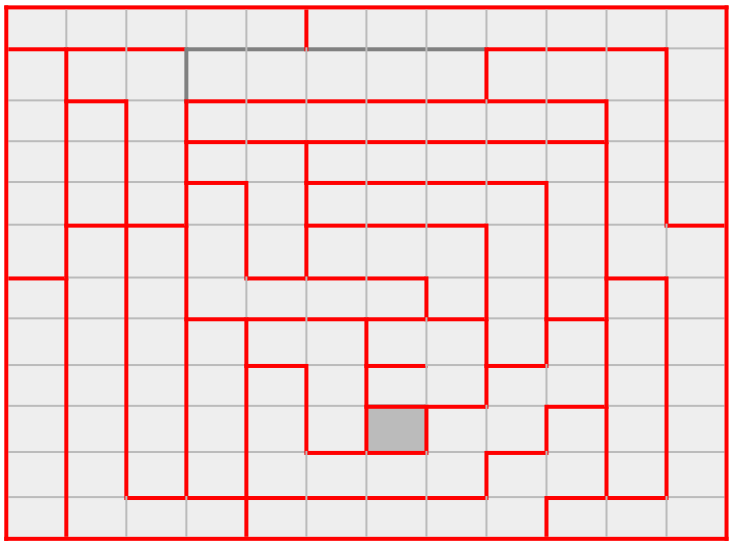
- *его выполнение предполагает многократное повторение действий*
- ход его выполнения зависит от истинности, каких-то условий
- его команды выполняются друг за другом
- если он представим в табличной форме

18. Алгоритм называется линейным, если

- его выполнение предполагает многократное повторение действий
- ход его выполнения зависит от истинности каких-то условий
- *его команды выполняются друг за другом*
- если он представим в табличной форме

Филворд «Робототехника и конструктор Lego»

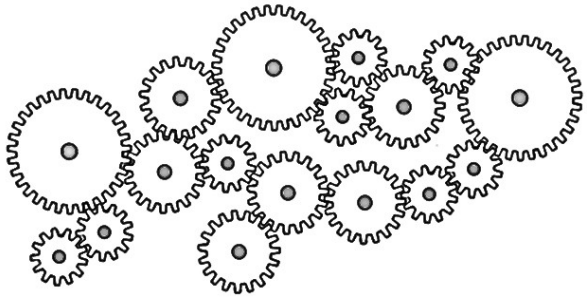
Содержит основные понятия и определения, используемые при занятиях робототехникой с набором Mindstorms EV3



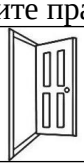
Правильные ответы: РОБОТ ЭКРАН КОНСТРУКТОР ДАТЧИК МОТОР БАЛКА ПРОГРАММИРОВАНИЕ ОСЬ ЩЕНОК ПРОГРАММА ГИРОБОЙ ШИНА МОДУЛЬ ДВИЖЕНИЕ ОЖИДАНИЕ ЦВЕТ ПОВОРОТ ПРЕПЯТСТВИЕ ЦИКЛ ЗВУК ЗНАП КОЛЕСО

2. Промежуточная аттестация (тестовые задания, первое полугодие)

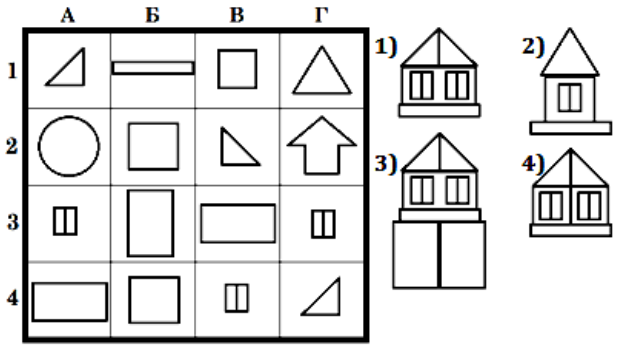
1. Посчитайте количество зубчатых колёс и запишите ответ в следующем порядке: количество больших, средних, маленьких.



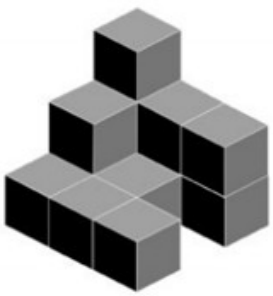
2. Выберите правильный порядок действий, запишите их номера.

		
1. «Открыть дверь» - Достать ключ. - Вставить ключ в замочную скважину. - Провернуть ключ 2 раза по часовой стрелке. - Вытащить ключ из замочной скважины - Убрать ключ. - Открыть дверь	**2. «Вскипятить воду в чайнике»** - Налить воду в чайник. - Открыть кран с водой. - Включить плиту. - Закрыть кран. - Поставить чайник на огонь. - Ждать, пока вода закипит. - Выключить плиту.	**3. «Звонок другу»** - Подойти к телефону. - Набрать номер. - Снять трубку. - Дождаться пока друг ответит на звонок. - Поговорить с другом. - Положить трубку.

3. Найдите в таблице фигуры: Г-4, В-2, В-3, Б-1, А-3, В-4. Запишите, какой дом построен из этих фигур.

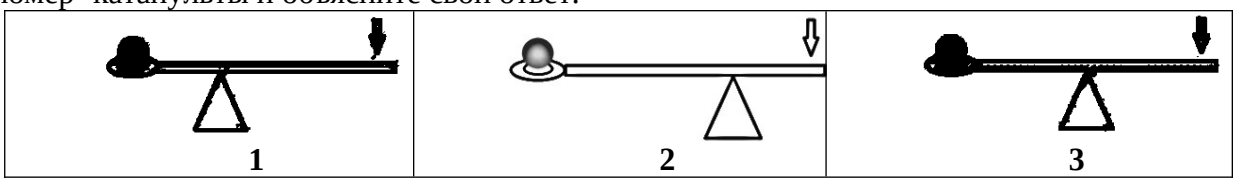


4. Из скольких кубиков состоит фигура.

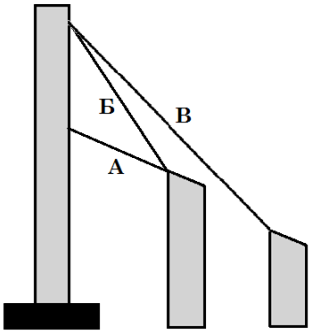


5. В Бланк ответов запишите, что произойдёт с грузом (поднимется или опустится).

6. Определите, снаряд какой катапульты улетит дальше. В Бланк ответов запишите номер катапульты и объясните свой ответ.



7. Запишите в Бланк ответов, какой из тросов удерживает столб надежнее. Почему?



8. Перед вами программа. Как будет работать модель, если включить эту программу? Выберите правильный ответ из предложенных ниже и запишите его номер в Бланк ответов.



1) Запуск программы, мотор вращается по часовой стрелке в течение 1 секунды, затем против часовой стрелки в течение 1 секунды. Повтор бесконечное число раз.

2) Запуск программы, мотор вращается по часовой стрелке в течение 1 секунды, затем против часовой стрелки в течение 1 секунды. Повтор 2 раза.

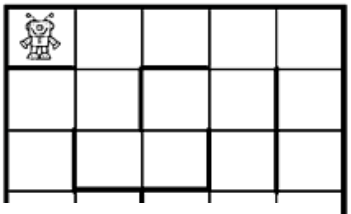
3) Запуск программы, мотор вращается против часовой стрелки в течение 1 секунды, затем по часовой стрелке в течение 1 секунды. Повтор 2 раза

Справочный материал к заданию 8.

Изображение блока Описание блока			
 Начало	 Мотор по часовой стрелке	 Включить мотор на … (указать время)	 Конец цикла (повторить выделенные команды n раз)
 Начало цикла		 Выключить мотор	 Мотор против часовой стрелки

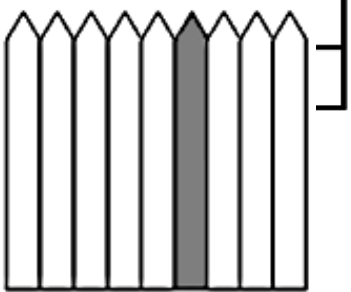
9. Дана последовательность команд Робота, определите, в клетку с каким номером попадет Робот после выполнения команд:

→ → → ↓ ← ↓ ← ↑ ← ↓ ↓ → ↓ ←.



В ответ запишите номер полученной клетки.

10. На рисунке изображен забор. В результате выполнения алгоритма была закрашена дощечка № 6,



определите номер дощечки, с который начали выполнять этот алгоритм:

1. Переместитесь на 1 дощечку влево 2 раза.
2. Переместитесь на 1 дощечку вправо.
3. Переместитесь на 1 дощечку влево 2 раза.
4. Переместитесь на 4 дощечки вправо.
5. Переместитесь на 1 дощечку влево.
6. Переместитесь на 2 дощечки вправо.
7. Закрасьте дощечку.

Запишите номер найденной дощечки в ответ.

ДИАГНОСТИЧЕСКАЯ КАРТА ОЦЕНКИ УРОВНЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ УЧАЩИХСЯ
(входная диагностика)
20___/20__ учебный год

Название дополнительной общеразвивающей программы: **«Робототехника»**
Ф.И.О. педагога:
Год обучения: **2 год обучения**
Дата заполнения:

№ п\п	Оцениваемые параметры Фамилия, имя учащихся	**Личностные**			**Метапредметные**			**Предметные**			**Сумма баллов**	**Уровень**
		Мотивация (Выраженность интереса к занятиям)	Самооценка деятельности на занятиях	Нравственно-этические установки	Познавательный (уровень развития познавательной активности)	Регулятивный (произвольность деятельности, развитие саморегуляции)	Коммуникативная сфера. Способность к сотрудничеству	Знание основ робототехники	Знание специальной терминологии	Навыки работы с персональным компьютером		
1.												
2.												
3.												
4.												
5.												
6.												
7.												
8.												
9.												
10.												

И
Итого в % соотношении:
Высокий уровень – 80%
Средний уровень – 20%
Низкий уровень – 0

Характеристика уровней:
22-27 баллов – высокий уровень
16 - 21 баллов – средний уровень
0 - 15 баллов – низкий уровень

Параметры		Уровни	Степень выраженности качества (оценивается педагогом в процессе наблюдения за учебно-практической деятельностью учащихся и ее результатами)	Оценка параметров
Личностные	Мотивация (Выраженность интереса к занятиям)	Высокий	Проявляет постоянный интерес и творческое отношение к предмету, стремится получить дополнительную информацию	3
		Средний	Интерес возникает к новому материалу, но не к способам его применения на практике	2
		Низкий	Интерес практически не обнаруживается	1
	Самооценка деятельности на занятиях	Высокий	Может самостоятельно оценить свои возможности в выполнении задания, учитывая изменения известных способов действия. Умение называть и объяснять свои чувства и ощущения, объяснять свое отношение к поступкам с позиции общечеловеческих нравственных ценностей	3
		Средний	Может с помощью педагога оценить свои возможности в решении задания, учитывая изменения известных ему способов действий	2
		Низкий	Не умеет, не пытается и не испытывает потребности в оценке своих действий – ни самостоятельной, ни по просьбе педагога	1
	Нравственно-этические установки	Высокий	Всегда следует общепринятым нормам и правилам поведения, осознанно их принимает	3
		Средний	Недостаточно осознает правила и нормы поведения, но в основном их выполняет	2
		Низкий	Часто нарушает общепринятые нормы и правила поведения	1
Метапредметные	Познавательный (уровень развития познавательной активности)	Высокий	Любознателен, активен, внимателен, задания выполняет с интересом в логической последовательности, самостоятельно, не нуждаясь в дополнительных внешних стимулах, находит новые способы решения заданий	3
		Средний	Достаточно активен и самостоятелен, но при выполнении заданий требуется внешняя стимуляция к выполнению логических действий, к внимательному отношению к заданию, круг интересующих вопросов довольно узок	2
		Низкий	Уровень активности, самостоятельности учащихся низкий, при выполнении заданий требуется постоянная внешняя стимуляция, любознательность не проявляется	1
	Регулятивный (произвольность деятельности, развитие саморегуляции)	Высокий	Удерживает цель деятельности, намечает ее план, выбирает адекватные средства, проверяет результат, самостоятельно обнаруживает ошибки, вызванные несоответствием усвоенного способа действия и условий задачи, сам преодолевает трудности в работе, вносит коррективы и доводит дело до конца	3
		Средний	Удерживает цель деятельности, намечает план, выбирает адекватные средства, проверяет результат, однако в процессе деятельности часто отвлекается, трудности преодолевает только при психологической поддержке педагога, осознает правило контроля, но затрудняется одновременно выполнять учебные действия и контролировать их	2

Параметры		Уровни	Степень выраженности качества (оценивается педагогом в процессе наблюдения за учебно-практической деятельностью учащихся и ее результатами)	Оценка параметров
		Низкий	Деятельность хаотична, не продумана, прерывает деятельность из-за возникающих трудностей, стимулирующая и организующая помощь малоэффективна	1
	Коммуникативная сфера. Способность к сотрудничеству	Высокий	Проявляет эмоционально позитивное отношение к процессу сотрудничества; ориентируется на партнера по общению, умеет слушать собеседника, совместно планировать, договариваться и распределять функции в ходе выполнения задания, осуществлять взаимопомощь	3
		Средний	Способен к сотрудничеству, но не всегда умеет аргументировать свою позицию и слушать партнера	2
		Низкий	В совместной деятельности не пытается договориться, не может прийти к согласию, настаивает на своем, конфликтует или игнорирует других	1
Предметные	Знание основ робототехники	Высокий	Знает основы робототехники, проявляет инициативу и самостоятельность. Может назвать конкретные примеры применения роботоконструирования	3
		Средний	Имеет представление о робототехнике, проявляет инициативу и самостоятельность в среде конструирования. Может назвать конкретные примеры применения рассматриваемой технологии	2
		Низкий	Слабо знает основы программирования. Не может назвать конкретные примеры применения рассматриваемой технологии	1
	Знание специальной терминологии	Высокий	Знание специальной терминологии хорошее. Знает основные термины, многие второстепенные и правильно их употребляет. Ошибки, если случаются, то незначительные.	3
		Средний	Знание специальной терминологии имеются. Понимает интуитивно ясные и некоторое количество основных терминов. Имеется ошибочное представление о некоторых терминах и понятиях.	2
		Низкий	Знание специальной терминологии отсутствует. Не понимает даже интуитивно ясные термины.	1
	Навыки работы с персональным компьютером	Высокий	Навыки освоены хорошо, многие отлично. Требуется только итоговый контроль при окончании работ. Дополнительные подсказки редки и незначительны.	3
		Средний	Основные навыки освоены достаточно хорошо, но для успешного завершения работ требуется дополнительный контроль и подсказки. Дополнительная помощь незначительна.	2
		Низкий	Даже самые простые навыки самостоятельно выполняются с ошибками и с низким качеством. Для завершения работ часто требуется помощь.	1

ДИАГНОСТИЧЕСКАЯ КАРТА ОЦЕНКИ УРОВНЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ УЧАЩИХСЯ
(промежуточная аттестация)
20___/20__ учебный год
первое полугодие

Название дополнительной общеразвивающей программы: **«Робототехника»**
Ф.И.О. педагога:
Год обучения: **2 год обучения**
Дата заполнения:

№ п\п	Оцениваемые параметры Фамилия, имя учащихся	**Личностные**			**Метапредметные**			**Предметные**			**Сумма баллов**	**Уровень**
		Интерес к совершенствованию и развитию общетехнических знаний и навыков	Планирование технологического процесса и процесса	Самостоятельность	Соблюдение норм и правил культуры труда	Реакция и точность	Развитие интереса к профессиям	Знание основных компьютерных технологий	Проявление познавательного интереса и активности в данной области	Умение самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов		
1.												
2.												
3.												
4.												
5.												
6.												
7.												
8.												
9.												
10.												

Итого в % соотношении:

Высокий уровень – 80%

Средний уровень – 20%

Низкий уровень – 0

Характеристика уровней:

22-27 баллов – высокий уровень

16 - 21 баллов – средний уровень

0 - 15 баллов – низкий уровень

Параметры		Уровни	Степень выраженности качества (оценивается педагогом в процессе наблюдения за учебно-практической деятельностью учащихся и ее результатами)	Оценка параметров
Личностные	Интерес к совершенствованию и развитию общетехнических знаний и навыков	Высокий	Проявляет высокий интерес к получению новых знаний в области науки и техники, интересуется историческими аспектами и самостоятельно изучает дополнительную информацию по пройденной теме. Самостоятельно анализирует сферу новых технологий.	3
		Средний	Интересуется основными технологиями промышленного производства РФ; создаёт проекты, связанные с высокими технологиями производства	2
		Низкий	Проявляет слабый уровень заинтересованности в изучении новых производственных технологий. Внимание сконцентрировано на сторонней информации.	1
	Планирование технологического процесса и процесса труда.	Высокий	Быстро планирует выполнение поставленных задач, при этом точно следует указанной технологии. Стремится максимально качественно выполнять поставленную задачу и ищет новые пути её решения	3
		Средний	Планирует и выполняет задание со средней скоростью, но при этом результаты находятся на высоком или среднем уровне.	2
		Низкий	Медленно планирует и выполняет поставленную задачу. Часто отвлекается при выполнении работы. Степень выполнения поставленной задачи часто низкая, требующая последующей доработки.	1
	Самостоятельность	Высокий	Полностью самостоятельное и автономное выполнение всех поставленных задач. Умение проводить самостоятельный анализ проблемного поля. Полное знание соответствующей области технологической деятельности, позволяющее вести самостоятельные грамотные рассуждения.	3
		Средний	Более половины поставленных задач решаются самостоятельно, остальные – с помощью педагога. Иногда возникают проблемы с самостоятельным поиском и анализом основной проблемы задачи.	2
		Низкий	Низкая способность к самостоятельному решению поставленных задач. Всегда нуждается в постоянных разъяснения педагогом поставленной задачи.	1
Метапредметные	Сосредоточенность	Высокий	Выполняет задания с высокой точностью, при этом старается максимально сосредоточиться на совершаемой деятельности.	3
		Средний	Выполняет задания с незначительной погрешностью, при этом старается сосредоточиться на совершаемой деятельности.	2
		Низкий	Выполняет задания с высокой погрешностью, при этом не старается сосредоточиться на совершаемой деятельности.	1
	Реакция и точность	Высокий	Справляется с самыми сложными технологическими задачами, требующими высокого уровня реакции. Точно определяет цель задания или проекта.	3
		Средний	Решает технологические задачи среднего уровня сложности, требующие высокого уровня реакции. Достаточно точно определяет цель задания или проекта.	2

Параметры		Уровни	Степень выраженности качества (оценивается педагогом в процессе наблюдения за учебно-практической деятельностью учащихся и ее результатами)	Оценка параметров
		Низкий	Справляется лишь с самыми простыми технологическими задачами. Не всегда точно определяет цель задания или проекта	1
	Развитие интереса к конструированию	Высокий	Самостоятельно создает модели при помощи специальных элементов по разработанной схеме. Самостоятельно разрабатывает технологию проектирования моделей по собственному замыслу. Решает сложные задачи по конструированию моделей, требующие комплексного применения различных программных продуктов.	3
		Средний	Самостоятельно создает модели при помощи специальных элементов по разработанной схеме. Самостоятельно разрабатывает технологию проектирования моделей по собственному замыслу. Решает задачи среднего уровня сложности, требующие применения одного типа различных программных продуктов.	2
		Низкий	Решает задачи низкого уровня сложности. Разработка технологии конструирования моделей осуществляется со значительной помощью педагога.	1
Предметные	Знание основных компьютерных технологий	Высокий	Хорошо владеет компьютерной терминологией. Умеет применять на практике имеющиеся знания и успешно и быстро решает задания, связанные с созданием проектов.	3
		Средний	Знает основные компьютерные технологии. Умеет применять на практике имеющиеся знания и успешно решает задания, связанные с созданием проектов.	2
		Низкий	Слабо знает компьютерные технологии. С помощью педагога применяет имеющиеся знания для решения задач, связанные с созданием проектов.	1
	Проявление познавательного интереса и активности в данной области	Высокий	Явно выражен познавательный интерес к проектированию и конструированию. Проявляет активность и знание алгоритмов написания программ, основных способов проектирования роботов, Ошибки, если случаются, то незначительные.	3
		Средний	Имеет познавательный интерес к проектированию и конструированию. Проявляет среднюю активность и интуитивные знание алгоритмов написания программ, основных способов проектирования роботов, имеется ошибочное представление о некоторых терминах и понятиях.	2
		Низкий	Познавательный интерес к проектированию и конструированию отсутствует. Не проявляет активность и не знает алгоритмы написания программ, основные способы проектирования роботов,	1
	Умение самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования	Высокий	Самостоятельно выбирает область техники, в которой будет реализован проект, а также формулирует его название. Отлично знает теоретические аспекты проектной деятельности и способы реализации проекта. Готовый проект представляет собой продукт, который может быть представлен на конкурсе международного, всероссийского и городского уровней.	3

Параметры		Уровни	Степень выраженности качества (оценивается педагогом в процессе наблюдения за учебно-практической деятельностью учащихся и ее результатами)	Оценка параметров
	роботов	Средний	Качественно выполняет проект, который был предложен педагогом. Хорошо знает теоретические аспекты проектной деятельности и способы реализации проекта. Готовый проект представляет собой продукт, который может быть представлен на конкурсе городского и районного уровней.	2
		Низкий	Низкий уровень знаний в области проектной деятельности. Степень самостоятельности при реализации проекта – низкая.	1

ДИАГНОСТИЧЕСКАЯ КАРТА ОЦЕНКИ УРОВНЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ УЧАЩИХСЯ
(промежуточная аттестация)
20___/20__ учебный год
второе полугодие

Название дополнительной общеразвивающей программы: **«Робототехника»**
Ф.И.О. педагога:
Год обучения: **2 год обучения**
Дата заполнения:

№ п\	Оцениваемые параметры Фамилия, имя учащихся	**Личностные**			**Метапредметные**			**Предметные**			**Сумма баллов**	**Уровень**
		Интерес к совершенствованию и развитию общетехнических знаний и навыков	Чувство командного духа	Самостоятельность	Самостоятельная работа с источниками информации)	Развитие интереса к профессиям	Самоконтроль действий в работе	Знание основных компьютерных технологий	Владение алгоритмами решения технико-технологических задач	Умение самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов		
2.												
3.												
4.												
5.												
6.												
7.												
8.												
9.												
10.												

Итого в % соотношении:

Высокий уровень – 80%

Средний уровень – 20%

Низкий уровень – 0

Характеристика уровней:

22-27 баллов – высокий уровень

16 - 21 баллов – средний уровень

0 - 15 баллов – низкий уровень

Параметры		Уровни	Степень выраженности качества (оценивается педагогом в процессе наблюдения за учебно-практической деятельностью учащихся и ее результатами)	Оценка параметров
Личностные	Интерес к совершенствованию и развитию общетехнических знаний и навыков	Высокий	Проявляет высокий интерес к получению новых знаний в области науки и техники, интересуется историческими аспектами и самостоятельно изучает дополнительную информацию по пройденной теме. Самостоятельно анализирует сферу новых технологий.	3
		Средний	Интересуется основными технологиями промышленного производства РФ; создаёт проекты, связанные с высокими технологиями производства	2
		Низкий	Проявляет слабый уровень заинтересованности в изучении новых производственных технологий. Внимание сконцентрировано на сторонней информации.	1
	Чувство командного духа	Высокий	Хорошо развито чувство командного духа, усидчивость и способность доведения дел до конца.	3
		Средний	Ограниченно развито чувство командного духа. Имеет отдаленные представления о таких качествах как: усидчивость и способность доведения дел до конца.	2
		Низкий	Отсутствует чувство командного духа. Плохо развита усидчивость и способность доведения дел до конца.	1
	Самостоятельность	Высокий	Полностью самостоятельное и автономное выполнение всех поставленных задач. Умение проводить самостоятельный анализ проблемного поля. Полное знание соответствующей области технологической деятельности, позволяющее вести самостоятельные грамотные рассуждения.	3
		Средний	Более половины поставленных задач решаются самостоятельно, остальные – с помощью педагога. Иногда возникают проблемы с самостоятельным поиском и анализом основной проблемы задачи.	2
		Низкий	Низкая способность к самостоятельному решению поставленных задач. Всегда нуждается в постоянных разъяснения педагогом поставленной задачи.	1
Метапредметные	Самостоятельная работа с источниками информации	Высокий	Хорошо развито чувство технического вкуса, умение самостоятельно работать с литературой, с журналами, с каталогами, в интернете (изучать и обрабатывать информацию)	3
		Средний	Частично развито чувство технического вкуса, умение самостоятельно работать с литературой, с журналами, с каталогами, в интернете (изучать и обрабатывать информацию)	2
		Низкий	Плохо развито чувство технического вкуса, умение самостоятельно работать с литературой, с журналами, с каталогами, в интернете (изучать и обрабатывать информацию)	1

Параметры		Уровни	Степень выраженности качества (оценивается педагогом в процессе наблюдения за учебно-практической деятельностью учащихся и ее результатами)	Оценка параметров
	Развитие интереса к профессиям	Высокий	Хорошее осознание социальной значимости профессий, связанных с робототехникой; обладание мотивацией к осуществлению профессиональной деятельности	3
		Средний	Осознание социальной значимости профессий, связанных с робототехникой; обладание мотивацией к осуществлению профессиональной деятельности	2
		Низкий	Не точно осознает социальную значимость профессий, связанных с робототехникой; обладанием мотивацией к осуществлению профессиональной деятельности	1
	Самоконтроль действий в работе	Высокий	Самостоятельно решает сложные технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применяет полученные знания)	3
		Средний	Самостоятельно решает технические задачи средней сложности в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применяет полученные знания)	2
		Низкий	Самостоятельно решает технические задачи низкого уровня сложности в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применяет полученные знания)	1
Предметные	Знание основных компьютерных технологий	Высокий	Хорошо владеет компьютерной терминологией. Умеет применять на практике имеющиеся знания и успешно и быстро решает задания, связанные с созданием проектов.	3
		Средний	Знает основные компьютерные технологии. Умеет применять на практике имеющиеся знания и успешно решает задания, связанные с созданием проектов.	2
		Низкий	Слабо знает компьютерные технологии. С помощью педагога применяет имеющиеся знания для решения задач, связанные с созданием проектов.	1
	Владение алгоритмами решения технико-технологических задач	Высокий	Знает конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов; виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе по робототехнике, проявляет инициативу и самостоятельность. Может назвать конкретные примеры применения роботоконструирования	3
		Средний	Имеет представление о конструктивных особенностях различных моделей, сооружений и механизмов; видах подвижных и неподвижных соединений в конструкторе по робототехнике, проявляет инициативу и самостоятельность. Может назвать конкретные примеры применения роботоконструирования, проявляет инициативу и самостоятельность в среде конструирования. Может назвать конкретные примеры применения рассматриваемой технологии	2

Параметры		Уровни	Степень выраженности качества (оценивается педагогом в процессе наблюдения за учебно-практической деятельностью учащихся и ее результатами)	Оценка параметров
		Низкий	Слабо знает о конструктивных особенностях различных моделей, сооружений и механизмов; видах подвижных и неподвижных соединений в конструкторе по робототехнике. Не может назвать конкретные примеры применения рассматриваемой технологии	1
	Умение самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов	Высокий	Самостоятельно выбирает область техники, в которой будет реализован проект, а также формулирует его название. Отлично знает теоретические аспекты проектной деятельности и способы реализации проекта. Готовый проект представляет собой продукт, который может быть представлен на конкурсе международного, всероссийского и городского уровней.	3
		Средний	Качественно выполняет проект, который был предложен педагогом. Хорошо знает теоретические аспекты проектной деятельности и способы реализации проекта. Готовый проект представляет собой продукт, который может быть представлен на конкурсе городского и районного уровней.	2
		Низкий	Низкий уровень знаний в области проектной деятельности. Степень самостоятельности при реализации проекта – низкая.	1

ТРЕТИЙ ГОД ОБУЧЕНИЯ

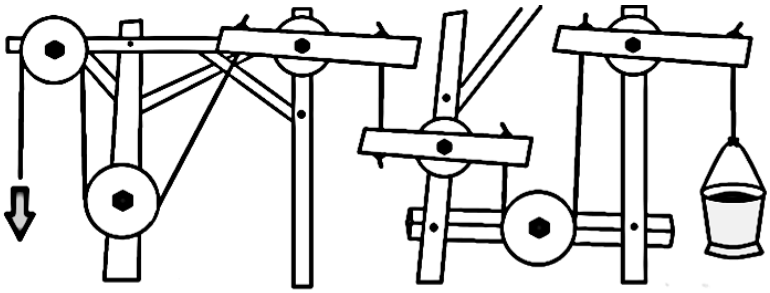
1. Входная диагностика. Опрос учащихся.

1. Любишь ли ты строить из конструктора Lego?
2. Как тебе больше нравится конструировать: по готовой инструкции или самостоятельно?
3. Работал ли ты раньше с конструкторами Lego Mindstorms NXT или EV3?
4. Знаешь, как работать с компьютером?
5. Сможешь написать программу для движения робота?
6. Умеешь работать с датчиками? С какими?
7. Участвовал ли в соревнованиях?
8. Хотел бы принимать участие в соревнованиях?

Зачисление:
- на третий год обучения - положительные ответы 1-8 вопрос.

2. Промежуточная аттестация (тестовые задания, первое полугодие)

1. Запишите в Бланк ответов, что произойдет с ведром (поднимется или опустится).



2. Перед вами изображён фрагмент зубчатого колеса. Запишите, какое зубчатое колесо послужило образцом рисунка.



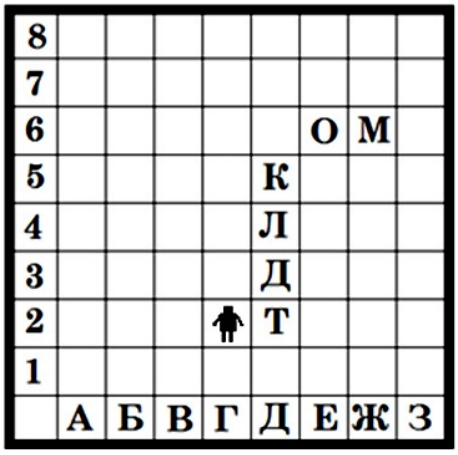
1 **2** **3** **4**

3. Робот перемещается по полю, разделенному на клетки. Он может выполнять команды: Вверх N, Вниз N, Вправо N, Влево N. Эти команды перемещают Робота на N клеток вверх, вниз, вправо или влево соответственно. Команда «Повтори k раз» означает, что последовательность команд повторится k раз.

Если на пути Робота встречается кубик с буквой, то он перемещает его по ходу движения.

Роботу был дан для исполнения следующий алгоритм: **Вправо 1, Вверх 1, Влево 1, Повтори 2 раз**

Запишите, какое слово будет написано в 6 строке после выполнения этого алгоритма?

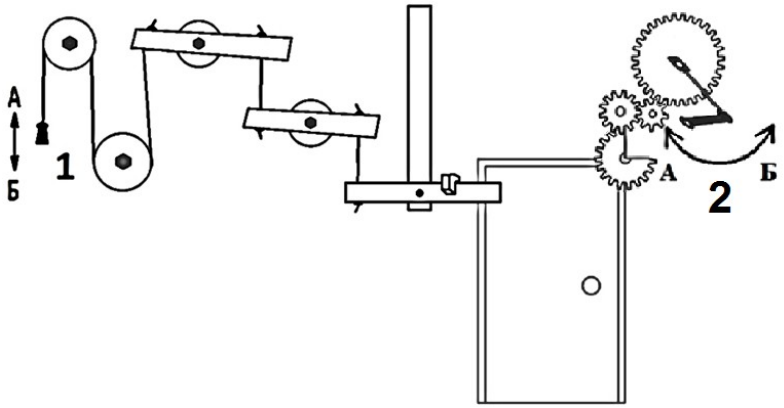


4. Из приведенной программы добудьте русскую пословицу.

10 перейди на 90
20 печатай «и»;
30 перейди на 130
40 печатай «против овец»;
50 печатай «а»;

60 перейди на 110
70 перейди на 130
80 печатай «овца»: конец
90 печатай «Молодец»;
100 перейди на 40
110 печатай «на молодца»;
120 перейди на 20
130 печатай «сам»;
140 перейди на 80

5. Определите, в каком положении должны оказаться ручки 1 и 2 (А или Б), чтобы открылась дверь.



3. Итоговая аттестация (тестовые задания, контрольные работы, второе полугодие)

Итоговый тест по программе «Робототехника» (необходимо выделить правильный ответ)/

Данное тестирование нацелено на определения уровня знаний в области робототехники обучающимися по курсу «Робототехника». В основе материала курса лежат сведения об основных подходах в создании, управления и применения роботов на современном этапе развития технологий.

1. Для обмена данными между EV3 блоком и компьютером используется…

a) PCI порт
b) WI-FI
c) USB порт

2. Верным является утверждение…

a) блок EV3 имеет 5 выходных и 4 входных порта
b) блок EV3 имеет 5 входных и 4 выходных порта
c) блок EV3 имеет 4 входных и 4 выходных порта
d) блок EV3 имеет 3 выходных и 3 входных порта

3. Устройством, позволяющим роботу определить расстояние до объекта и реагировать на движение, является…

a) Ультразвуковой датчик
b) Датчик звука
c) Датчик цвета
d) Гироскоп

4. Сервомотор – это…

a) устройство для определения цвета
b) устройство для движения робота
c) устройство для проигрывания звука
d) устройство для хранения данных

5. К основным типам деталей LEGO MINDSTORMS относятся…

a) шестеренки, болты, шурупы, балки

b) балки, штифты, втулки, фиксаторы
c) балки, втулки, шурупы, гайки
d) штифты, шурупы, болты, пластины

6. Для подключения датчика к EV3 требуется подсоединить один конец кабеля к датчику, а другой…

a) к одному из входных (1,2,3,4) портов EV3
b) оставить свободным
c) к аккумулятору
d) к одному из выходных (A, B, C, D) портов EV3

7. Для подключения сервомотора к EV3 требуется подсоединить один конец кабеля к сервомотору, а другой…

a) к одному из выходных (A, B, C, D) портов EV3
b) в USB порт EV3
c) к одному из входных (1,2,3,4) портов EV3
d) оставить свободным

8. Блок «независимое управление моторами» управляет…

a) двумя сервомоторами
b) одним сервомотором
c) одним сервомотором и одним датчиком

9. Наибольшее расстояние, на котором ультразвуковой датчик может обнаружить объект…

a) 50 см.
b) 100 см.
c) 3 м.
d) 250 см.

10. Для движения робота вперед с использованием двух сервомоторов нужно…

a) задать положительную мощность мотора на блоке «Рулевое управление»
b) задать отрицательную мощность мотора на блоке «Рулевое управление»
c) задать положительную мощность мотора на блоке «Большой мотор»
d) задать отрицательную мощность мотора на блоке «Большой мотор»

11. Для движения робота назад с использованием двух сервомоторов нужно…

a) задать положительную мощность мотора на блоке «Рулевое управление»
b) задать отрицательную мощность мотора на блоке «Рулевое управление»
c) задать положительную мощность мотора на блоке «Большой мотор»
d) задать отрицательную мощность мотора на блоке «Большой мотор»

Варианты для контрольной работы (3 год обучения)

Вариант №1.

Задать роботу движение типа: вперед, пока не обнаружит предмет на расстоянии до 30 см.- остановится - поворот направо 1сек.

Вариант №2.

Задать роботу движение типа: разворот 1 сек. - вперед, пока не обнаружит предмет на расстоянии до 30 см.- остановка.

Вариант №3.

Задать роботу движение типа: вперед, пока не обнаружит предмет на расстоянии до 30 см.- остановка - поворот налево 1 сек.

Вариант №4.

Задать роботу движение типа: вперед, пока не обнаружит предмет на расстоянии до 30 см. – остановка - назад 2 сек.

Вариант №5.

Задать роботу движение типа: вперед 1 сек.- назад 1 сек.- вперед, пока не обнаружит предмет на расстоянии до 30 см.- остановка.

Вариант №6.

Задать роботу движение типа: вперед, пока не обнаружит предмет на расстоянии до 10 см.- остановка - разворот 1 сек.- назад 1 сек.

Вариант №7.

Задать роботу движение типа: вперед 1 сек. - поворот направо 1 сек. - остановка.

Вариант №8.

Задать роботу движение типа: вперед 2 сек. - разворот 1 сек. – назад 1сек.

Вариант №9.

Задать роботу движение типа: вперед 1 сек. - разворот 1 сек. - назад 1 сек. - разворот 1 сек.

Вариант №10.

Задать роботу движение типа: назад 1 сек. - поворот налево 1 сек. - вперед 2 сек.

Вариант №11.

Задать роботу движение типа: разворот 1 сек. - вперед 2 сек. - поворот направо 1 сек.

Вариант №12.

Задать роботу движение типа: вперед 2 сек. - разворот 1 сек. - назад 1 сек.

ДИАГНОСТИЧЕСКАЯ КАРТА ОЦЕНКИ УРОВНЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ УЧАЩИХСЯ
(входная диагностика)
20___/20__ учебный год

Название дополнительной общеразвивающей программы: **«Робототехника»**
Ф.И.О. педагога:
Год обучения: **3 год обучения**
Дата заполнения:

№ п\п	Оцениваемые параметры Фамилия, имя учащихся	**Личностные**			**Метапредметные**			**Предметные**			**Сумма баллов**	**Уровень**
		Мотивация (Выраженность интереса к занятиям)	Самооценка деятельности на занятиях	Нравственно-этические установки	Познавательный (уровень развития познавательной активности)	Регулятивный (произвольность деятельности, развитие саморегуляции)	Коммуникативная сфера. Способность к сотрудничеству	Проявление познавательного интереса и активности в данной области	Владение алгоритмами решения технико-технологических задач	Навыки работы с персональным компьютером		
11.												
12.												
13.												
14.												
15.												
16.												
17.												
18.												
19.												
20.												

Итого в % соотношении:

Высокий уровень – 80%

Средний уровень – 20%

Низкий уровень – 0

Характеристика уровней:

22-27 баллов – высокий уровень

16 - 21 баллов – средний уровень

0 - 15 баллов – низкий уровень

Параметры		Уровни	Степень выраженности качества (оценивается педагогом в процессе наблюдения за учебно-практической деятельностью учащихся и ее результатами)	Оценка параметров
Личностные	Мотивация (Выраженность интереса к занятиям)	Высокий	Проявляет постоянный интерес и творческое отношение к предмету, стремится получить дополнительную информацию	3
		Средний	Интерес возникает к новому материалу, но не к способам его применения на практике	2
		Низкий	Интерес практически не обнаруживается	1
	Самооценка деятельности на занятиях	Высокий	Может самостоятельно оценить свои возможности в выполнении задания, учитывая изменения известных способов действия. Умение называть и объяснять свои чувства и ощущения, объяснять свое отношение к поступкам с позиции общечеловеческих нравственных ценностей	3
		Средний	Может с помощью педагога оценить свои возможности в решении задания, учитывая изменения известных ему способов действий	2
		Низкий	Не умеет, не пытается и не испытывает потребности в оценке своих действий – ни самостоятельной, ни по просьбе педагога	1
	Нравственно-этические установки	Высокий	Всегда следует общепринятым нормам и правилам поведения, осознанно их принимает	3
		Средний	Недостаточно осознает правила и нормы поведения, но в основном их выполняет	2
		Низкий	Часто нарушает общепринятые нормы и правила поведения	1
Метапредметные	Познавательный (уровень развития познавательной активности)	Высокий	Любознателен, активен, внимателен, задания выполняет с интересом в логической последовательности, самостоятельно, не нуждаясь в дополнительных внешних стимулах, находит новые способы решения заданий	3
		Средний	Достаточно активен и самостоятелен, но при выполнении заданий требуется внешняя стимуляция к выполнению логических действий, к внимательному отношению к заданию, круг интересующих вопросов довольно узок	2
		Низкий	Уровень активности, самостоятельности учащихся низкий, при выполнении заданий требуется постоянная внешняя стимуляция, любознательность не проявляется	1
	Регулятивный (произвольность деятельности, развитие саморегуляции)	Высокий	Удерживает цель деятельности, намечает ее план, выбирает адекватные средства, проверяет результат, самостоятельно обнаруживает ошибки, вызванные несоответствием усвоенного способа действия и условий задачи, сам преодолевает трудности в работе, вносит коррективы и доводит дело до конца	3
		Средний	Удерживает цель деятельности, намечает план, выбирает адекватные средства, проверяет результат, однако в процессе деятельности часто отвлекается, трудности преодолевает только при психологической поддержке педагога, осознает правило контроля, но затрудняется одновременно выполнять учебные действия и контролировать их	2

Параметры		Уровни	Степень выраженности качества (оценивается педагогом в процессе наблюдения за учебно-практической деятельностью учащихся и ее результатами)	Оценка параметров
		Низкий	Деятельность хаотична, не продумана, прерывает деятельность из-за возникающих трудностей, стимулирующая и организующая помощь малоэффективна	1
	Коммуникативная сфера. Способность к сотрудничеству	Высокий	Проявляет эмоционально позитивное отношение к процессу сотрудничества; ориентируется на партнера по общению, умеет слушать собеседника, совместно планировать, договариваться и распределять функции в ходе выполнения задания, осуществлять взаимопомощь	3
		Средний	Способен к сотрудничеству, но не всегда умеет аргументировать свою позицию и слушать партнера	2
		Низкий	В совместной деятельности не пытается договориться, не может прийти к согласию, настаивает на своем, конфликтует или игнорирует других	1
Предметные	Проявление познавательного интереса и активности в данной области	Высокий	Явно выражен познавательный интерес к проектированию и конструированию. Проявляет активность и знание алгоритмов написания программ, основных способов проектирования роботов, Ошибки, если случаются, то незначительные.	3
		Средний	Имеет познавательный интерес к проектированию и конструированию. Проявляет среднюю активность и интуитивные знание алгоритмов написания программ, основных способов проектирования роботов, имеется ошибочное представление о некоторых терминах и понятиях.	2
		Низкий	Познавательный интерес к проектированию и конструированию отсутствует. Не проявляет активность и не знает алгоритмы написания программ, основные способы проектирования роботов,	1
	Знание специальной терминологии	Высокий	Знает конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов; виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе по робототехнике, проявляет инициативу и самостоятельность. Может назвать конкретные примеры применения роботоконструирования	3
		Средний	Имеет представление о конструктивных особенностях различных моделей, сооружений и механизмов; видах подвижных и неподвижных соединений в конструкторе по робототехнике, проявляет инициативу и самостоятельность. Может назвать конкретные примеры применения роботоконструирования, проявляет инициативу и самостоятельность в среде конструирования. Может назвать конкретные примеры применения рассматриваемой технологии	2
		Низкий	Слабо знает о конструктивных особенностях различных моделей, сооружений и механизмов; видах подвижных и неподвижных соединений в конструкторе по робототехнике. Не может назвать конкретные примеры применения рассматриваемой технологии	1

Параметры		Уровни	Степень выраженности качества (оценивается педагогом в процессе наблюдения за учебно-практической деятельностью учащихся и ее результатами)	Оценка параметров
	Навыки работы с персональным компьютером	Высокий	Навыки освоены хорошо, многие отлично. Требуется только итоговый контроль при окончании работ. Дополнительные подсказки редки и незначительны.	3
		Средний	Основные навыки освоены достаточно хорошо, но для успешного завершения работ требуется дополнительный контроль и подсказки. Дополнительная помощь незначительна.	2
		Низкий	Даже самые простые навыки самостоятельно выполняются с ошибками и с низким качеством. Для завершения работ часто требуется помощь.	1

ДИАГНОСТИЧЕСКАЯ КАРТА ОЦЕНКИ УРОВНЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ УЧАЩИХСЯ
(промежуточная аттестация)
20___/20__ учебный год
первое полугодие

Название дополнительной общеразвивающей программы: **«Робототехника»**
Ф.И.О. педагога:
Год обучения: **3 год обучения**
Дата заполнения:

№ п\п	Оцениваемые параметры Фамилия, имя учащихся	**Личностные**			**Метапредметные**			**Предметные**			**Сумма баллов**	**Уровень**
		Интерес к совершенствованию и развитию общетехнических знаний и навыков	Упорство, трудолюбие	Самостоятельность	Сосредоточенность	Реакция и точность	Развитие интереса к профессиям	Знание основных компьютерных технологий	Развитие интереса к проектированию и конструированию	Умение самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (полученные знания)		
11.												
12.												
13.												
14.												
15.												
16.												
17.												
18.												
19.												
20.												

Итого в % соотношении:

Высокий уровень – 80%

Средний уровень – 20%

Низкий уровень – 0

Характеристика уровней:

22-27 баллов – высокий уровень

16 - 21 баллов – средний уровень

0 - 15 баллов – низкий уровень

Параметры		Уровни	Степень выраженности качества (оценивается педагогом в процессе наблюдения за учебно-практической деятельностью учащихся и ее результатами)	Оценка параметров
Личностные	Интерес к совершенствованию и развитию общетехнических знаний и навыков	Высокий	Проявляет высокий интерес к получению новых знаний в области науки и техники, интересуется историческими аспектами и самостоятельно изучает дополнительную информацию по пройденной теме. Самостоятельно анализирует сферу новых технологий.	3
		Средний	Интересуется основными технологиями промышленного производства РФ; создаёт проекты, связанные с высокими технологиями производства	2
		Низкий	Проявляет слабый уровень заинтересованности в изучении новых производственных технологий. Внимание сконцентрировано на сторонней информации.	1
	Упорство, трудолюбие	Высокий	Быстро решает поставленные задачи исчерпывающе, при этом точно следует указанной технологии. Стремится максимально качественно выполнять поставленную задачу и ищет новые пути её решения	3
		Средний	Выполняет задание со средней скоростью, но при этом результаты находятся на высоком или среднем уровне.	2
		Низкий	Медленно выполняет поставленную задачу. Часто отвлекается при выполнении работы. Степень выполнения поставленной задачи часто низкая, требующая последующей доработки.	1
	Самостоятельность	Высокий	Полностью самостоятельное и автономное выполнение всех поставленных задач. Умение проводить самостоятельный анализ проблемного поля. Полное знание соответствующей области технологической деятельности, позволяющее вести самостоятельные грамотные рассуждения.	3
		Средний	Более половины поставленных задач решаются самостоятельно, остальные – с помощью педагога. Иногда возникают проблемы с самостоятельным поиском и анализом основной проблемы задачи.	2
		Низкий	Низкая способность к самостоятельному решению поставленных задач. Всегда нуждается в постоянных разъяснения педагогом поставленной задачи.	1
Метапредметные	Сосредоточенность	Высокий	Выполняет задания с высокой точностью, при этом старается максимально сосредоточиться на совершаемой деятельности.	3
		Средний	Выполняет задания с незначительной погрешностью, при этом старается сосредоточиться на совершаемой деятельности.	2
		Низкий	Выполняет задания с высокой погрешностью, при этом не старается сосредоточиться на совершаемой деятельности.	1
	Реакция и точность	Высокий	Справляется с самыми сложными технологическими задачами, требующими высокого уровня реакции. Точно определяет цель задания или проекта.	3

Параметры		Уровни	Степень выраженности качества (оценивается педагогом в процессе наблюдения за учебно-практической деятельностью учащихся и ее результатами)	Оценка параметров
		Средний	Решает технологические задачи среднего уровня сложности, требующие высокого уровня реакции. Достаточно точно определяет цель задания или проекта.	2
		Низкий	Справляется лишь с самыми простыми технологическими задачами. Не всегда точно определяет цель задания или проекта	1
	Развитие интереса к конструированию	Высокий	Самостоятельно создает модели при помощи специальных элементов по разработанной схеме. Самостоятельно разрабатывает технологию проектирования моделей по собственному замыслу. Решает сложные задачи по конструированию моделей, требующие комплексного применения различных программных продуктов.	3
		Средний	Самостоятельно создает модели при помощи специальных элементов по разработанной схеме. Самостоятельно разрабатывает технологию проектирования моделей по собственному замыслу. Решает задачи среднего уровня сложности, требующие применения одного типа различных программных продуктов.	2
		Низкий	Решает задачи низкого уровня сложности. Разработка технологии конструирования моделей осуществляется со значительной помощью педагога.	1
Предметные	Знание основных компьютерных технологий	Высокий	Хорошо владеет компьютерной терминологией. Умеет применять на практике имеющиеся знания и успешно и быстро решает задания, связанные с созданием проектов.	3
		Средний	Знает основные компьютерные технологии. Умеет применять на практике имеющиеся знания и успешно решает задания, связанные с созданием проектов.	2
		Низкий	Слабо знает компьютерные технологии. С помощью педагога применяет имеющиеся знания для решения задач, связанные с созданием проектов.	1
	Развитие интереса к проектированию и конструированию	Высокий	Явно выражен познавательный интерес к проектированию и конструированию. Проявляет активность и знание алгоритмов написания программ, основных способов проектирования роботов, Ошибки, если случаются, то незначительные.	3
		Средний	Имеет познавательный интерес к проектированию и конструированию. Проявляет среднюю активность и интуитивные знание алгоритмов написания программ, основных способов проектирования роботов, имеется ошибочное представление о некоторых терминах и понятиях.	2
		Низкий	Познавательный интерес к проектированию и конструированию отсутствует. Не проявляет активность и не знает алгоритмы написания программ, основные способы проектирования роботов,	1

Параметры		Уровни	Степень выраженности качества (оценивается педагогом в процессе наблюдения за учебно-практической деятельностью учащихся и ее результатами)	Оценка параметров
	Умение самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов	Высокий	Самостоятельно выбирает область техники, в которой будет реализован проект, а также формулирует его название. Отлично знает теоретические аспекты проектной деятельности и способы реализации проекта. Готовый проект представляет собой продукт, который может быть представлен на конкурсе международного, всероссийского и городского уровней.	3
		Средний	Качественно выполняет проект, который был предложен педагогом. Хорошо знает теоретические аспекты проектной деятельности и способы реализации проекта. Готовый проект представляет собой продукт, который может быть представлен на конкурсе городского и районного уровней.	2
		Низкий	Низкий уровень знаний в области проектной деятельности. Степень самостоятельности при реализации проекта – низкая.	1

ДИАГНОСТИЧЕСКАЯ КАРТА ОЦЕНКИ УРОВНЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ УЧАЩИХСЯ
(итоговый контроль)
20___/20__ учебный год

Название дополнительной общеразвивающей программы: **«Робототехника»**
Ф.И.О. педагога:
Год обучения: **3 год обучения**
Дата заполнения:

№ п\п	Оцениваемые параметры Фамилия, имя учащихся	**Личностные**			**Метапредметные**			**Предметные**			**Сумма баллов**	**Уровень**
		Инженерное мышление	Самооценка деятельности на занятиях	Развитие коммуникативных качеств	Познавательный (уровень развития познавательной активности)	Регулятивный (произвольность деятельности, развитие саморегуляции)	Способность к работе в команде	Теоретические знания (по основным разделам учебно- тематического плана программы)	Способность к конструированию	Навыки работы с персональным компьютером		
1.												
2.												
3.												
4.												
5.												
6.												
7.												
8.												
9.												
10.												

Итого в % соотношении:

Высокий уровень – 80%

Средний уровень – 20%

Низкий уровень – 0

Характеристика уровней:

22-27 баллов – высокий уровень

16 - 21 баллов – средний уровень

0 - 15 баллов – низкий уровень

Параметры		Уровни	Степень выраженности качества (оценивается педагогом в процессе наблюдения за учебно-практической деятельностью учащихся и ее результатами)	Оценка параметров
Личностные	Инженерное мышление	Высокий	Умение использовать приобретенные знания и умения для творческого решения несложных конструкторских, технологических и организационных задач. Умение ориентироваться в своей системе знаний: отличать новое от уже известного. Умение работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности	3
		Средний	Средние умения использовать приобретенные знания и умения для творческого решения несложных конструкторских, технологических и организационных задач. Средние умения ориентироваться в своей системе знаний: отличать новое от уже известного. Средние умения работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности.	2
		Низкий	Умения и интерес к творческим решениям несложных конструкторских, технологических и организационных задач практически не обнаруживается	1
	Самостоятельность и логическое мышление	Высокий	Умение отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений; может самостоятельно оценить свои возможности в выполнении задания, учитывая изменения известных способов действия	3
		Средний	Умение отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений проявляется хаотично; может с помощью педагога оценить свои возможности в решении задания, учитывая изменения известных ему способов действий	2
		Низкий	Не умеет, не пытается и не испытывает потребности в оценке своих действий – ни самостоятельной, ни по просьбе педагога	1
	Развитие коммуникативных качеств	Высокий	Развитые коммуникативные качества, приобретение уверенности в себе, самостоятельности, ответственности, чувства взаимопомощи	3
		Средний	Недостаточно развитые коммуникативные качества, приобретение уверенности в себе, самостоятельности, ответственности, чувства взаимопомощи	2
		Низкий	Не развиты коммуникативные качества, приобретение уверенности в себе, самостоятельности, ответственности, чувства взаимопомощи	1
Метапред	Познавательный (уровень развития познавательной активности)	Высокий	Любознателен, активен, внимателен, задания выполняет с интересом в логической последовательности, самостоятельно, не нуждаясь в дополнительных внешних стимулах, находит новые способы решения заданий. Обладает навыками формирования раннего профессионального самоопределения в процессе конструирования и проектирования.	3

Параметры		Уровни	Степень выраженности качества (оценивается педагогом в процессе наблюдения за учебно-практической деятельностью учащихся и ее результатами)	Оценка параметров
метные		Средний	Достаточно активен и самостоятелен, но при выполнении заданий требуется внешняя стимуляция к выполнению логических действий, к внимательному отношению к заданию, круг интересующих вопросов довольно узок	2
		Низкий	Уровень активности, самостоятельности учащихся низкий, при выполнении заданий требуется постоянная внешняя стимуляция, любознательность не проявляется	1
	Регулятивный (произвольность деятельности, развитие саморегуляции)	Высокий	Удерживает цель деятельности, намечает ее план, выбирает адекватные средства, проверяет результат, самостоятельно обнаруживает ошибки, вызванные несоответствием усвоенного способа действия и условий задачи, сам преодолевает трудности в работе, вносит коррективы и доводит дело до конца	3
		Средний	Удерживает цель деятельности, намечает план, выбирает адекватные средства, проверяет результат, однако в процессе деятельности часто отвлекается, трудности преодолевает только при психологической поддержке педагога, осознает правило контроля, но затрудняется одновременно выполнять учебные действия и контролировать их	2
		Низкий	Деятельность хаотична, не продумана, прерывает деятельность из-за возникающих трудностей, стимулирующая и организующая помощь малоэффективна	1
	Способность к работе в команде	Высокий	Проявляет эмоционально позитивное отношение к процессу сотрудничества; ориентируется на партнера по общению, умеет слушать собеседника, совместно планировать, договариваться и распределять функции в ходе выполнения задания, осуществлять взаимопомощь	3
		Средний	Способен к сотрудничеству, но не всегда умеет аргументировать свою позицию и слушать партнера	2
		Низкий	В совместной деятельности не пытается договориться, не может прийти к согласию, настаивает на своем, конфликтует или игнорирует других	1
Предметные	Теоретические знания (по основным разделам учебно-тематического плана программы)	Высокий	Освоил практически весь объём знаний, предусмотренных программой. Знает основные компоненты систем с программируемым микропроцессорным устройством EV3, проявляет инициативу и самостоятельность. Может назвать конкретные примеры применения роботоконструирования	3
		Средний	Объём усвоенных знаний составляет более 50%. Имеет представление о робототехнике, проявляет инициативу и самостоятельность в среде конструирования. Может назвать конкретные примеры применения рассматриваемой технологии	2

Параметры		Уровни	Степень выраженности качества (оценивается педагогом в процессе наблюдения за учебно-практической деятельностью учащихся и ее результатами)	Оценка параметров
		Низкий	Овладел менее, чем ½ объёма знаний, предусмотренных программой. Слабо знает основы программирования. Не может назвать конкретные примеры применения рассматриваемой технологии	1
	Способность к конструированию	Высокий	Умение самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов; умение создавать реально действующие модели роботов при помощи специальных элементов конструктора Lego по разработанной схеме, по собственному замыслу; умение демонстрировать технические возможности роботов.	3
		Средний	Средние умения самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов; создавать реально действующие модели роботов при помощи специальных элементов конструктора Lego по разработанной схеме, по собственному замыслу; демонстрировать технические возможности роботов.	2
		Низкий	Умение самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов; умение создавать реально действующие модели роботов при помощи специальных элементов конструктора Lego по разработанной схеме, по собственному замыслу; умение демонстрировать технические возможности роботов отсутствует. Не понимает даже интуитивно ясные термины. Избегает употреблять специальные термины	1
	Навыки работы с персональным компьютером	Высокий	Работает с компьютерными источниками информации самостоятельно, не испытывает особых трудностей. Навыки освоены хорошо, многие отлично. Знает компьютерную среду, включающую в себя графический язык программирования Mindstorms EV3.	3
		Средний	Основные навыки освоены достаточно хорошо, но для успешного завершения работ требуется дополнительный контроль и подсказки. Знает компьютерную среду, включающую в себя графический язык программирования Mindstorms EV3. Дополнительная помощь незначительна.	2

Параметры		Уровни	Степень выраженности качества (оценивается педагогом в процессе наблюдения за учебно-практической деятельностью учащихся и ее результатами)	Оценка параметров
		Низкий	Компьютерными источниками информации с помощью педагога или родителей. Даже самые простые навыки самостоятельно выполняются с ошибками и с низким качеством.	1

Приложение 4

Дидактический материал по программе «Робототехника»
по темам занятий

Вопросы по теме 1 «Введение в робототехнику» (1 года обучения)

Как переводится слово «Робот»?	отдых	каторга	принудительный труд	каникулы
Что есть в роботе?	механизм	органы	мозги	программа
Какие виды роботов существуют?	космические	школьные	лесные	военные
Какую работу выполняют промышленные роботы?	печатают микросхемы	придумывают модели	управляют людьми	красят детали
Какие роботы относятся к бытовым?	луноход	робот - пылесос	робот для мойки окон	робот - разведчик

Вопросы к тесту по теме 2. «История робототехники»

1. **Что такое робот?**
   - Интеллигентный человек
   - *"принужденный работник"*
   - *Построенный механизм, который предназначен для разных целях*
   - Кусок метала и шнуры
2. **Какую пользу нам приносят роботы в нашей жизни?**
   - *Они могут выполнять сложные задачи.*
   - *Они работают очень быстро.*
   - Они могут разговаривать с людьми.
   - *У них хорошие качество и точность.*
3. **От какого слова произошло слово "Робот"?**
   - *.от чешского rob — раб*
   - от английского слова robota — труд
   - от итальянского слова lavoro
   - от латышского слова vergs.



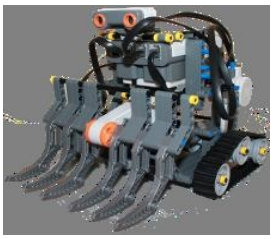
4. **Определите вид робота**
   - Робот - производитель
   - Робот - геолог
   - *Робот - хирург*
   - Робот - аквалангист
5. **Кто является автором произведения "Я, робот"?**30 сек.
   - Ада Ловелас
   - Карелла Капека
   - Чарльз Бейбидж
   - *Айзек Азимов*
6. **Для обмена между данными EV3 блоком и компьютером не испо**льзуется...
   - *Wifi - порт*
   - *PCI - порт*
   - USB - порт
   - Блютус
7. **Какое преимущество существования роботов?**
   - .Роботы очень опасны.
   - *Роботы могут заменить людей в тяжелых работах*.
   - Роботы очень интеллигентные.
   - *Роботы не могут предсказать поведение человека.*
8. **Название, под которым подразумевается человекоподобный робот**
   - Робот

- Машина
- *Андроид*
- Механизм

9. Виды робототехники

- Предшкольная
- *Космическая*
- *Строительная*
- *Военная*
- *Промышленная*

10. Классы роботов





- Колесные - 1
- Гусеничные - 2
- Шагающие - 3

11. Законы робототехники - установите правильную последовательность

- Робот должен заботиться о своей безопасности в той мере, в которой это не противоречит Первому и Второму Законам (3)
- Робот должен повиноваться всем приказам, которые даёт человек, кроме тех случаев, когда эти приказы противоречат Первому Закону (2)
- Робот не может причинить вред человеку или своим бездействием допустить, чтобы человеку был причинён вред (1)

12. Составьте из этих букв слово

ОИНБХАОТОКТРЕ (РОБОТОТЕХНИКА)

13. В 1994 году Lego начала выпуск новых конструкторов MindStorms. Что можно собрать из наборов?

- Здания
- Фигурки животных
- *Роботы*

14. Назовите фильм.



- *Пираты Карибского моря*
- Пираты Тихого океана
- Пираты XX век

15. Назовите фильм.



- Властелин горы
- *Властелин колец*
- Горец

Задания по теме 4 «Знакомство с конструктором» (1 года обучения)

Задание 1. Вопросы по теме 4

1. Деталь исполняющая роль каркаса (скелета вашего робота) (балка)
2. Деталь служит для соединения балок между собой, с блоком и датчиками, имеющая крестообразное сечение (штифт)
3. Деталь для соединения, но похожая на цилиндр (имеющая в сечении окружность) (шпилька)
4. Деталь для соединение балок в различных плоскостях, изменение угла соединения деталей и подсоединение датчиков к роботу (коннектор)
5. Деталь предназначена для передачи вращения от мотора к другим элементам конструкции робота (шестерня)

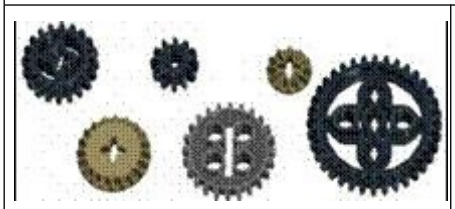
6. Деталь которая представляет роботу необходимую информацию из внешней среды (датчик)
7. Основным элементом нашего конструктора является (главный блок)
8. Расставьте названия деталей



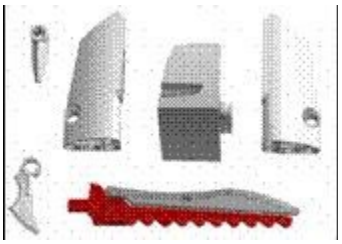




Штифты и шпильки 1 Коннекторы 2 Балки 3

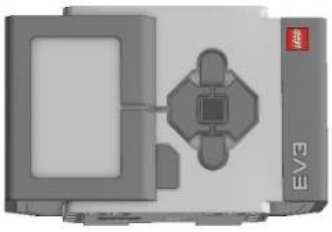






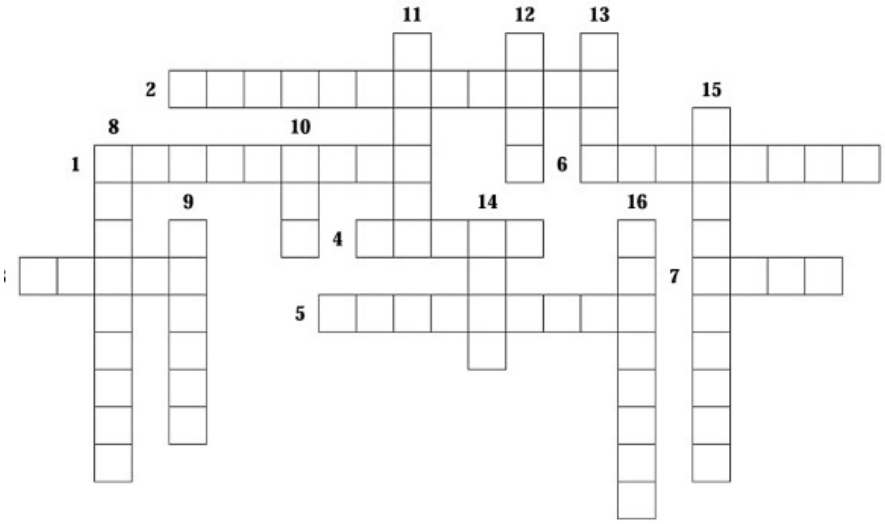
Колеса и гусеницы 1 Декаротивные детали 2 Шестерни 3





Датчики 1. Главный блок 2.

Задание 2. Кроссворд «Элементы конструктора



По горизонтали:

1. Она бывает параллельная, перпендикулярная или наклонная
2. Механизм, позволяющий колесам авто вращаться с разной скоростью при повороте.
3. Элемент конструктора Lego. Назначение: вращение или фиксация
4. Синий ⇔ белый | выступ ⇔ без выступа.
5. Карта + линия + … = 21 см
6. Королева носила бы ее с удовольствием, но… (П)
7. Его отличительная черта воспета в детской песенке про пожилую женщину и двух птиц разных цветов

По вертикали

8. Он поможет легко поднять тяжелый груз
9. Всего два цвета: желтый или серый
10. У земли она мнимая
11. Есть он и она. Чем меньше ее шаг, тем быстрее он спрячется заподлицо. Кто она?
12. Он – основной объект для работы отвертки
13. Он является основным элементом конструкции с интересным названием "медицинский . прошедшее время".
14. Главный герой поговорки, в которой что-то чем-то вышибают.
15. Она бывает трех видов, но в нашем случае нам нужна самая быстрая (П)
16. Бывает даже телевизионная

Методика разгадывания кроссворда

Кроссворд распечатать и раздать для удобства разгадывания. В заданиях 6 и 15 в конце вопроса стоит знак «П» – это означает, что ответом на вопрос будет словосочетание, а в кроссворд нужно записать имя прилагательное из словосочетания. Каждое верно отгаданное слово оценивается в 1 балл.

Задание 3. Шифровка

Расшифруй 1:

Красив Олимпийский лес. Еле Слышны оводы.

Ответ: _____

Расшифруй 2:

Без артистов любой концерт Абра-кадабра.

Ответ: _____

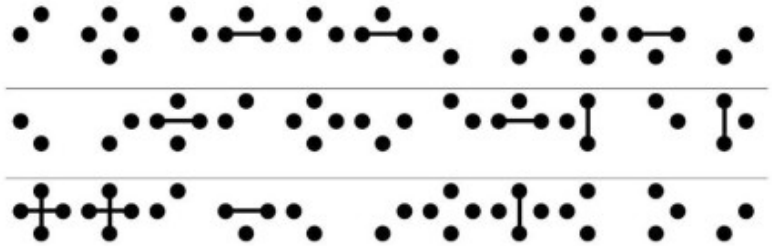
Расшифруй 3:



Ответ: _____

Расшифруй 4.

	И	Р	О	Б
	Т	Ы	С	П
	Г	А	М	Ц
	Е	Л	,	



Ответ: _____

Методика дешифрования.

Первые две шифровки зашифрованы по принципу первых букв. В качестве подсказки с заглавной буквы начинается слово «Слышны» и «Абра-кадабра».

В третьей шифровке закодированы два слова. При кодировании были перемешаны буквы двух слов и затем заменены на символы. Дети должны составить слово из части букв, а из оставшихся букв – другое слово.

В четвёртой шифровке необходимо догадаться, что на пересечении строки и столбца находится буква, соответствующая тому символу, который получается наложением знака в заголовке столбца на знак в заголовке строки.

Например, наложение на даст символ .

В этой шифровке зашифрована шуточная пословица.

Кодировочная таблица

А		Л		Ц	
Б		М		Ч	
В		Н		Ш	
Г		О		Щ	
Д		П		Ъ	
Е		Р		Ы	
Ж		С		Ь	
З		Т		Э	
И		У		Ю	
Й		Ф		Я	
К		Х			

Ответы на шифровки: 1) БАЛКА, 2) КОЛЕСО, 3) ВТУЛКА ПОЛИС-ПАСТ, 4) И роботы сыты, и программисты целы.

Каждое верно отгаданное слово оценивается в 1 балл, фраза – 2 балла.

Задание 4. Составь слова

ПОЛИСПАСТ
ШЕСТЕРЕНКА
ДИФФЕРЕНЦИАЛ

Методика составления слов.

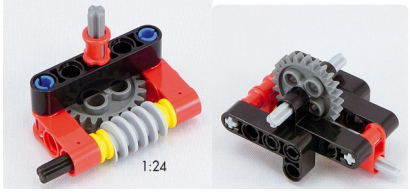
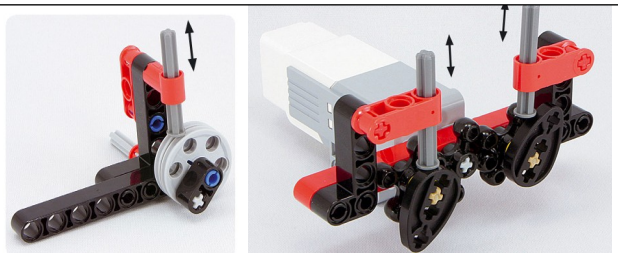
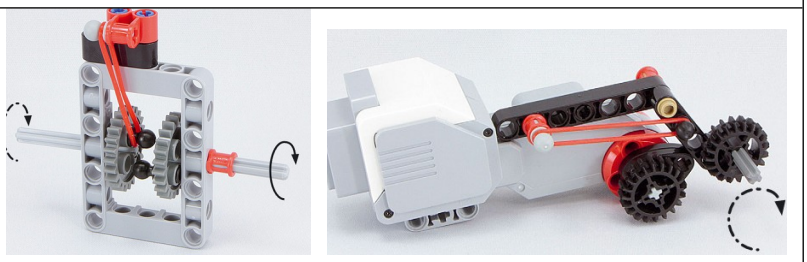
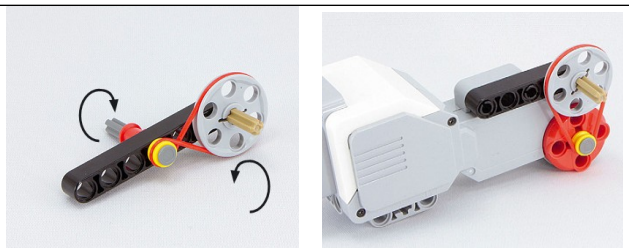
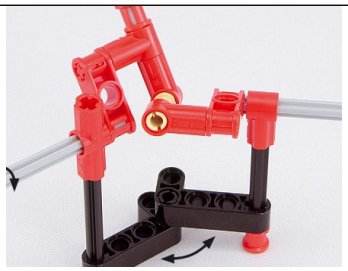
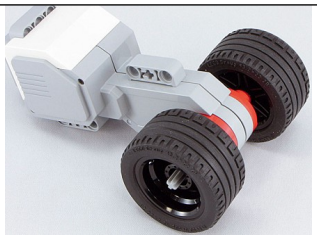
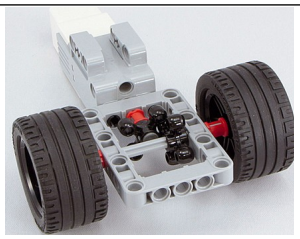
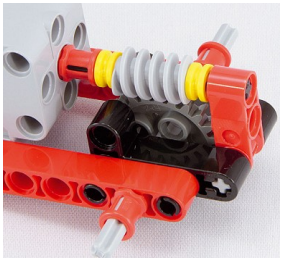
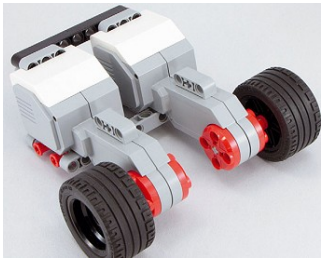
Из слова, напечатанного на листке, необходимо составить как можно больше слов, обозначающих предметы (имена существительные). На команду нужно распечатывать все три слова и раздать их детям на 2–3 минуты. Затем ребята должны обменяться словами и листками с ответами и попытаться придумать другие слова, которые ещё не записаны на листках.

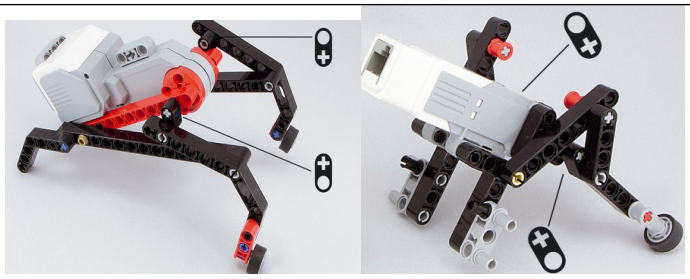
Каждое слово – 1 балл.

Задания по теме 5 «Теория машин и механизмов» (1 год обучения)

Задание 1. Изучение простых механизмов (блоки, рычаги, колеса) и их значимость при конструировании роботов.

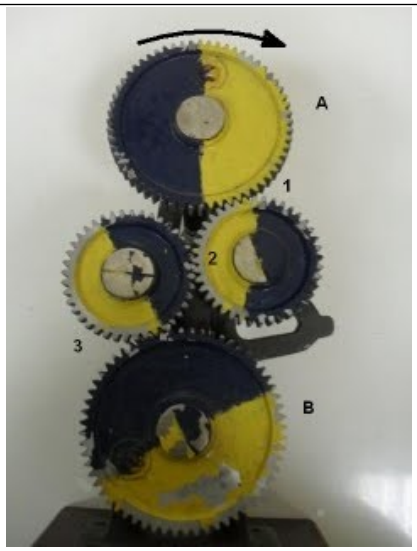
№	Задание	Схема, изображение, инструкция.
1	**Передаточные числа** Собрать механизм по наглядному изображению. Дать практическое обоснование	 
2	**Зубчатая передача.** Собрать механизм по наглядному изображению. Дать практическое обоснование	 
3	**Сложная зубчатая передача.** Собрать механизм по наглядному изображению. Дать практическое обоснование	
4	**Изменение угла вращения** Собрать механизм по наглядному изображению. Дать практическое обоснование	

№	Задание	Схема, изображение, инструкция.
5	**Использование червячной передачи** Собрать механизм по наглядному изображению. Дать практическое обоснование	
6	**Кулачковый механизм** Собрать механизм по наглядному изображению. Дать практическое обоснование	
7	**Прерывистое движение** Собрать механизм по наглядному изображению. Дать практическое обоснование	
8	Тема: **резинок** Собрать механизм по наглядному изображению. Дать практическое обоснование	
9	**Шарниры** Собрать механизм по наглядному изображению. Дать практическое обоснование	
10	**Вращение колёс с помощью мотора** Собрать механизм по наглядному изображению. Дать практическое обоснование.	   

№	Задание	Схема, изображение, инструкция.
11	**Шагающие машины** Собрать механизм по наглядному изображению. Дать практическое обоснование.	

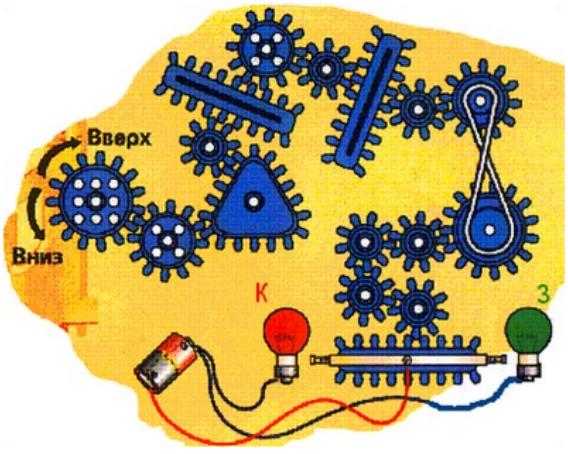
Задание 2

- Внимательно рассмотрите действующую модель многоступенчатой передачи.
- Определите, какое колесо ведущее, а какое ведомое.
- Рассчитайте передаточные отношения всех ступеней передачи.
- Рассчитайте передаточное отношение всей передачи в целом.
- Определите тип передачи (повышающая, понижающая, прямая)
- Определите, в какую сторону будут вращаться колеса при указанном начальном направлении вращения.
- Заполните таблицу:

1. Какое колесо ведущее, а какое ведомое? A- B- 2. Передаточные отношения: 1 ступень u= _____ 2 ступень u=_____ 3ступень u= _____ 3. Итоговое передаточное отношение: U=_____ Тип передачи: _____ 4. В какую сторону вращаются колеса (нарисуйте стрелки)	

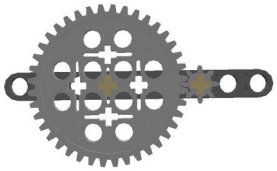
Задание 3

Определить, в какую сторону (вверх или вниз) надо крутить ведущее колесо, чтобы зажглась красная лампочка?



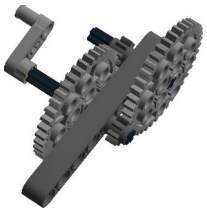
Задание 4

Постройте понижающую и повышающую передачу с соотношением 1:5 и 3:1.



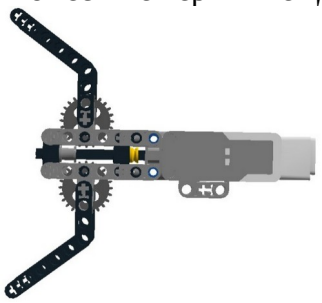
Задание 5

Соберите зубчатую передачу с двух сторон от балки. Попробуйте изменить механизм с помощью других шестеренок.



Задание 6

Постройте модель захвата. Поместите червяк между шестеренками



Задание 7

Соберите своего робота (карусель), используя зубчатую передачу.
Запрограммируйте робота и протестируйте его.

Тест по теме 7 «Блок-схемы» 1 год обучения

1. Блок программы для одновременного управления 2 сервоприводами.

- Независимое управление моторами
- Рулевое управление
- Большой мотор
- Средний мотор

2. Блок программы для повторения действий.

- Цикл
- Переключатель
- Мотор
- Экран

3. Блок программы, позволяющий выбирать один из двух вариантов развития событий.

- Цикл
- Переключатель
- Мотор
- Экран

4. Ячейка памяти для хранения числовой или логической информации.

- Постоянная
- Переменная
- Интервал

- Массив

5. Блок программы для хранения нескольких элементов однородной информации.
   - Постоянная
   - Переменная
   - Интервал
   - Массив
6. Блок программы, позволяющий осуществлять математические операции с числами.
   - Переменная
   - Интервал
   - Математика
   - Массив

Форма оценки результатов:
Низкий уровень освоения материала – правильные ответы на 1-3 вопроса.
Средний уровень освоения материала – правильные ответы на 4-5 вопросов.
Высокий уровень освоения материала – правильные ответы на 6 вопросов.

Вопросы по теме 9 «Работа с датчиками» (1, 2, 3 год обучения)
Вопросы:

1) Деталь конструктора, которая приводит в движение механизм.
2) Деталь конструктора, которая может измерять расстояние от робота до предмета.
3) Деталь конструктора необходимая для обнаружения объектов.
4) Деталь конструктора, которая приводит в движение колеса.
5) Деталь конструктора, которую можно использовать как кнопку для управления роботом.
6) Деталь конструктора, позволяющая различать роботу цвета.
7) Деталь конструктора, позволяющая роботу определять соприкосновение с другими объектами.
8) Деталь конструктора, позволяющая определять процент отраженного света.

Варианты ответов: Мотор, ультразвуковой датчик, датчик касания, датчик освещенности.

Форма оценки результатов:
Низкий уровень освоения материала – правильные ответы на 1-3 вопроса.
Средний уровень освоения материала – правильные ответы на 3-5 вопросов.
Высокий уровень освоения материала – правильные ответы на 5-8 вопросов.

Тест по теме 10 «Алгоритмы соревновательной робототехники»
(1, 2, 3 года обучения)

1. Для обмена данными между NXT- или EV3-блоком и компьютером используется (1 балл)

a) Wi-Fi
b) PCI порт
c) WiMAX
d) USB порт

2. Блок NXT имеет…(2 балл)

a) 3 выходных и 4 входных порта
b) 4 выходных и 3 входных порта

3. Установите соответствие (1 балл)





Датчик касания *Ультразвуковой датчик* *Датчик цвета*

4. Блок EV3 имеет… (2 балл)

a) *4 выходных и 4 входных порта*

b) *5 входных и 5 выходных порта*

5. Устройством, позволяющим роботу определять расстояние до объекта и реагировать на движение является…(1 балл)

a) *Датчик касания*

b) *Ультразвуковой датчик*

c) *Датчик цвета*

d) *Датчик звука*

6. Сервомотор – это…(2 балл)

a) *устройство для определения цвета*

b) *устройство для проигрывания звука*

c) *устройство для движения робота*

d) *устройство для хранения данных*

7. Для подключения датчика к блоку EV3 требуется подсоединить один конец кабеля к датчику, а другой…(1 балл)

a) *к одному из выходных портов*

b) *оставить свободным*

c) *к одному из входных*

d) *к аккумулятору*

8. Установите соответствие (1 балл)



сервомотор EV3



средний сервомотор EV3



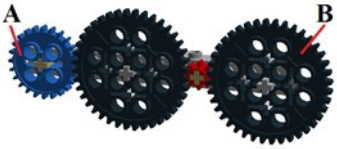
сервомотор NXT

9. Какое робототехническое понятие зашифровано в ребусе? (2 балла)

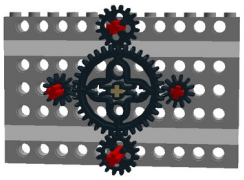


ОТВЕТ:

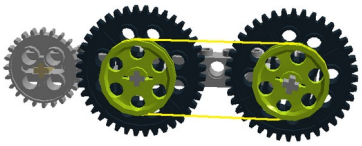
10. Какое колесо (А или В) нужно сделать ведущим, чтобы передача стала повышающей?



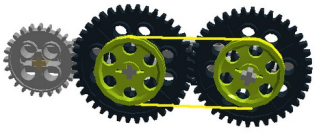
11. В какую сторону вращаются маленькие зубчатые колёса, если большое зубчатое колесо вращается по часовой стрелке?



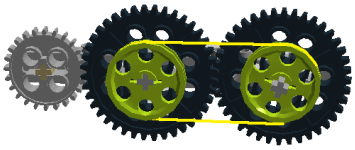
12. К чему приведёт отсутствие ремня в механизме? Обоснуйте ответ.



13. Что произойдёт с ремнём, если запустить передачу с ведущим маленьким колесом? Обоснуйте ответ.



14. Что надо изменить в конструкции, не меняя положения колес, чтобы она была рабочей?



15. Для подключения сервомотора к блоку NXT или EV3 требуется подсоединить один конец кабеля к сервомотору, а другой…(2 балл)

a) к одному из выходных портов
b) оставить свободным
c) к одному из входных
d) к аккумулятору

16. Полный привод – это…(3 балл)

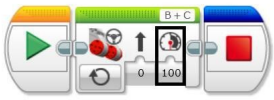
a) Конструкция на четырех колесах и дополнительной гусеницей.
b) Конструкция позволяющая организовать движение во все стороны.
c) Конструкция, имеющая максимальное количество степеней свободы.
d) Конструкция, позволяющая передавать вращение, создаваемое двигателем, на все колеса.

17. Отгадайте ребус (2 балла)



Ответ:_____

18. Какой параметр выделен на картинке? (3 балла)



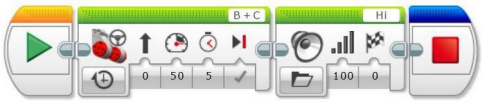
a) Рулевое управление
b) Скорость
c) Мощность
d) Обороты

19. Выберите верное текстовое описание программы (2 балла).



a) Начало, средний мотор, ожидание, средний мотор, остановить программу.
b) Начало, большой мотор, ожидание, большой мотор, остановить программу.
c) Начало, рулевое управление, таймер, рулевое управление, остановить программу.
d) Начало, независимое управление, время, независимое управление, остановить программу.

20. Напишите программу в текстовом варианте (3 балла).



Анализ результатов

По итогам теста максимальное количество баллов - 27 баллов.

Высокий уровень – 22-27 баллов.

Средний уровень – 16-21 балл.

Низкий уровень - ниже 15 баллов.

Тема 11. Итоговое занятие (1 год обучения)

Организация игры «Робототехнический крокодил».

До проведения итогового занятия необходимо неоднократно поиграть в игру «Крокодил» по обычным правилам: загадывается слово. Это слово нужно показать, используя пантомиму. Отвечать на вопросы можно только словами «да» или «нет». Правила оценивания ответов следующие: от каждой команды выходит один игрок, показывает слово. Если команда не может отгадать слово, то право отгадывания переходит к другим командам. Команда, отгадавшая слово, получает один балл.

Во время соревнования помощник фиксирует отгаданные слова командами, суммирует баллы и записывает на доске

Слова вырезаются, сворачиваются в трубочку и помещаются в ёмкость или на крышку конструктора LEGO.

Каждый верный ответ – 1 балл.

Робототехнический крокодил

ШЕСТЕРЕНКА
ЧЕРВЯЧНАЯ ПЕРЕДАЧА
РЫЧАГ
ПОЛИСПАСТ
КУРВИМЕТР
ОСЬ
КУБИК 2 НА 4
НАКЛОННАЯ ПЛОСКОСТЬ
ВИНТ
КЛИН
ПЕРЕДАТОЧНОЕ ЧИСЛО
РОБОТ
ШАГ РЕЗЬБЫ
ПРОТИВОВЕС
ПЛЕЧО РЫЧАГА
ВТУЛКА

Тема: «Алгоритмы соревновательной робототехники» (1, 2, 3 год)

Закрепление пройденного материала, анализ и систематизация знаний обучающихся, отбор учащихся для участия в соревнованиях.

Промежуточный контроль полученных знаний теоретической подготовки кучастию в соревнованиях по робототехнике «Робофест», «Шагающие роботы», «Кегельринг», «Следование по линии», «Сумо».

Контрольные вопросы

Варианты ответа

1. Каким документом должен руководствоваться участник соревнований

а) Положением

б) Регламентом

в) Обоими документами

2. По каким видам (в форме состязаний) проводится зачет соревнований по робототехнике

а) «FirstLEGO WeDo», «Шагающие роботы», «Следование полинии»

б) «FirstLEGO WeDo», «Шагающие роботы», «Следование полинии», «Сумо»

в) «Шагающие роботы», «Следование по линии», «Сумо»

3. Какой зачет учитывается при проведении данных соревнований

а) личный зачет

б) командный зачет

в) лично-командный зачет

4. К какой возрастной группе относятся участники соревнований «Шагающие роботы», «Следование по линии» 8-9 лет

а) младшая группа

б) средняя группа

в) старшая группа

5. Каким образом определяется очерёдность выступления каждой команды

а) по мере поступления заявок

б) по алфавиту

в) по жребию

6. До окончания прохождения этапа внесение изменений в конструкцию робота, его программу:

а) не допускается

б) допускается

в) не регламентировано

7. В зоне состязаний (зоне отладки и полей) разрешается находиться только участникам команд (тренерам запрещено), членам оргкомитета и судьям

а) только участникам команд

б) участникам команд, тренерам

в) участникам команд, членам оргкомитета и судьям

8. Допускается ли во время проведения соревнований телефонные контакты

а) да

б) нет

в) на усмотрение судей

9. К соревнованиям допускаются автономные роботы, собранные на основе,

а) Lego Mindstorms

б) Lego Mindstorms, Lego WeDo

в) Lego WeDo

10. Должен ли робот соответствовать требованиям, предъявляемым к роботу в отдельных видах соревнований (габариты робота, его предельные размеры и масса)

а) да

б) нет

в) определяется регламентом

11. Где должны находиться все элементы конструкции, включая систему питания,

а) дистанционно

б) непосредственно на самом роботе

в) по усмотрению спортсмена

12. Дистанционное управление или подача роботу любых команд

а) запрещена

б) разрешена

в) оба варианта

13. Судейская коллегия оставляет за собой право вносить в правила соревнований изменения

а) не позднее, чем за 2 часа до соревнований

б) по согласованию с тренерами команд

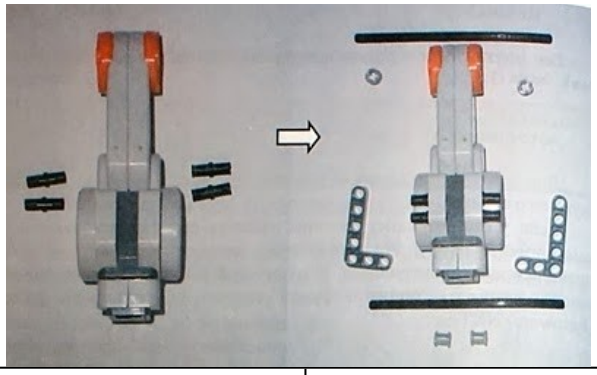
в) если эти изменения не дают преимуществ одной из команд

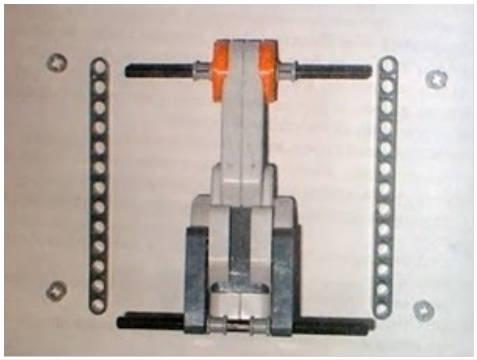
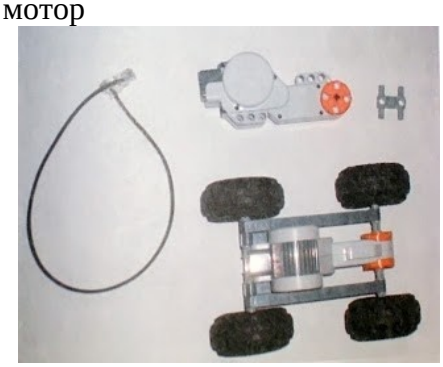
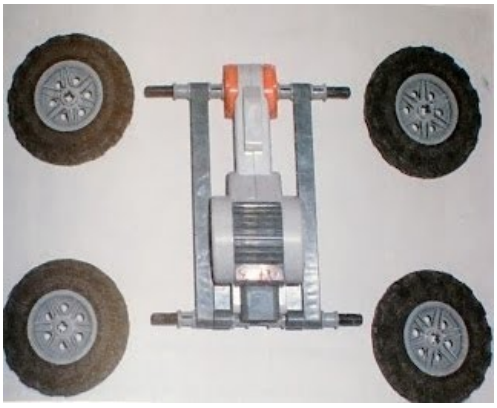
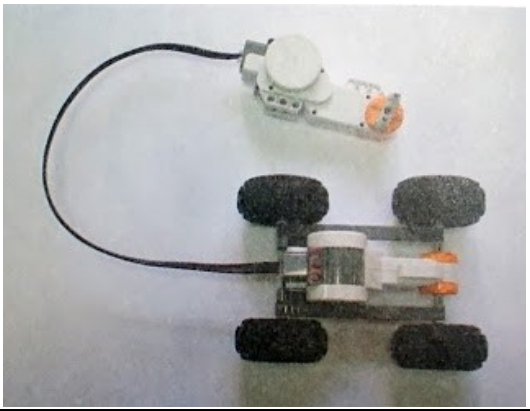
Задания по теме 8. Проектная деятельность (творческий проект) 2 год обучения

1. Пример задания по конструированию

Примером **системы передвижения мобильного робота** является одномоторная тележка. Необходимо создать модель одномоторной тележки и с помощью второго сервомотора, организовать управление движением. Чтобы повысить скорость тележки, необходимо придумать ручку-механизм, повышающий скорость вращения на втором моторе, соединенном с мотором тележки.

1.



2. Обе оси закрепляются на отдельную балку: 	4. Тележка поедет под управлением через второй мотор 
3. Колеса крепятся так, чтобы не было трения с балками 	5. Вращая управляющий мотор, добьемся движения тележки 

2. Игра-соревнование: Чья тележка быстрее доберется до финиша?

Тема 10. Итоговое занятие (2 год обучения)

Конкурс команд

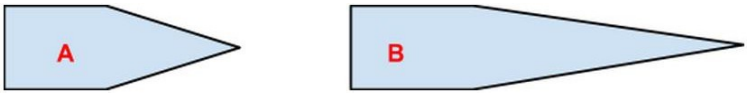
Организация конкурса.

Необходимо выбрать капитанов команд, рассадить команды на достаточном расстоянии друг от друга и выдать каждому капитану команды коробку с конструктором. Ребусы распечатать, разрезать и раздать командам.

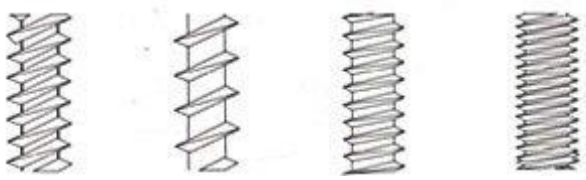
Задание

Команда _____

1. Какой клин легче вбивать?

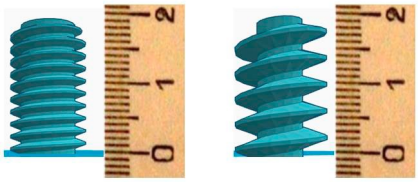


2. Какой винт быстрее ввинтить? А какой легче?



1 2 3 4

3. Определите шаг винта:



4. Постройте модели, содержащие передаточное число:

3:1 **5:3**

5. Ребусы

1



2



3



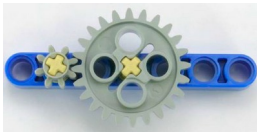
4



5 

6 

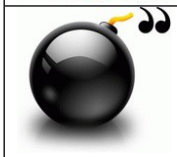
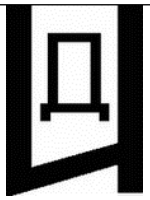
Ответы: 1) В; 2) 2– 4; 3) 5– 3. 4) Варианты решений:

Ответы ребусов: 1) робот, 2) винт, 3) втулка, 4) программа, 5) курвиметр, 6) передача.

Каждый верный ответ – 1 балл. Максимальное количество баллов – 6.

Методика разгадывания ребусов.

	Ребус «СУХОВ». Читается слева направо, сверху вниз.		Ребус **«СОН».** Если предмет на рисунке *перевёрнут*, то его название читают справа налево.
	Ребус «МРАК». Если возле рисунка изображена буква вместе со знаком сложения, то необходимо эту букву вставить в название изображённого предмета.		Ребус «ЗАЯЦ». Если один предмет, цифра или буква изображён за другим, то их названия читаются с добавлением предлога «перед» или «за» (перед или между названий).
	Ребус «ЯД». Если справа (сверху) от рисунка стоят перевёрнутые запятые (одна или несколько), то отбрасываются буквы в конце слова.		Ребус «ОЧКИ». Если слева (внизу) от рисунка стоят запятые (одна или несколько), то отбрасываются первые буквы слова (по количеству запятых).
	Ребус «**ВИД».** Если предметы, цифры или буквы изображены *один в другом*, то их названия читаются с добавлением предлога *«в»* (перед или между		