

Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная программа (далее – ДОП) разработана на основе следующих нормативных актов:

1. Федеральный Закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ.
2. Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года, утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 29.05.2015 № 996-р.
3. Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года, утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 № 678-р.
4. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» от 27.07.2022 № 629.
5. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации «Об утверждении показателей характеризующих общие критерии оценки качества условий осуществления образовательной деятельности организациями, осуществляющими образовательную деятельность по основным общеобразовательным программам, образовательным программам среднего профессионального образования, основным программам профессионального обучения, дополнительным общеобразовательным программам» от 13.03.2019 № 114.
6. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей» от 03.09.2019 № 467.
7. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых» от 22.09.2019 № 652н.
8. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» от 28.09.2020 № 28.
9. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации «Об утверждении санитарных правил и норм СанПин 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» от 28.01.2021 № 2.

Пояснительная записка содержит основные характеристики ДОП и организационно-педагогические условия ее реализации.

Направленность программы

Дополнительная общеобразовательная программа «Робототехника» (далее - программа) относится программам технической направленности. Направленность программы обуславливается тем, что объединения осваивающие программу «Робототехника» реализуют программу технической (технической) направленности, относятся объединения по всем видам гражданско-

патриотического и духовно-нравственного воспитания детей, ставящие своей целью формирование социальной компетентности обучающихся как основы социализации (способность к жизнедеятельности в обществе, присвоение ценностей, знание норм, прав и обязанностей, адаптация), развитие социальных способностей как готовности к социальной деятельности (социальный интеллект, социальная активность, готовность к социальному творчеству)

Объем и сроки освоения программы

Курс «Робототехника» ориентирован на учащихся 5-6 классов. Рабочая программа рассчитана на 68 часов. Занятия проводятся 2 раза в неделю, согласно учебному расписанию.

Цель программы: формирование интереса к техническим видам творчества, развитие конструктивного мышления средствами робототехники.

Задачи программы

Обучающие: получение навыков работы с датчиками и двигателями комплекта; получение навыков программирования; развитие навыков решения базовых задач робототехники.

Развивающие: развитие конструкторских навыков; развитие логического мышления; развитие пространственного воображения.

Воспитательные: воспитание у учащихся интереса к техническим видам творчества; развитие коммуникативной компетенции: навыков сотрудничества в коллективе, малой группе (в паре), участия в беседе, обсуждении; развитие социально-трудовой компетенции: воспитание трудолюбия, самостоятельности, умения доводить начатое дело до конца; формирование и развитие информационной компетенции: навыков работы с различными источниками информации, умения самостоятельно искать, извлекать и отбирать необходимую для решения учебных задач информацию.

Планируемые результаты

Личностные

В части гражданского воспитания:

- ☐ готовность к выполнению обязанностей гражданина и реализации его прав, уважение прав, свобод и законных интересов других людей;
- ☐ активное участие в жизни семьи, школы, местного сообщества, родного края, страны;
- ☐ неприятие любых форм экстремизма, дискриминации;
- ☐ понимание роли различных социальных институтов в жизни человека;
- ☐ представление об основных правах, свободах и обязанностях гражданина, социальных нормах и правилах межличностных отношений в поликультурном и многоконфессиональном обществе;
- ☐ представление о способах противодействия коррупции;

☐ готовность к разнообразной совместной деятельности, стремление к взаимопониманию и взаимопомощи, активное участие в школьном самоуправлении;

☐ готовность к участию в гуманитарной деятельности (волонтерство, помощь людям, нуждающимся в ней).

В части патриотического воспитания:

☐ осознание российской гражданской идентичности в поликультурном и многоконфессиональном обществе, проявление интереса к познанию родного языка, истории, культуры Российской Федерации, своего края, народов России;

☐ ценностное отношение к достижениям своей Родины - России, к науке, искусству, спорту, технологиям, боевым подвигам и трудовым достижениям народа;

☐ уважение к символам России, государственным праздникам, историческому и природному наследию и памятникам, традициям разных народов, проживающих в родной стране.

В части духовно-нравственного воспитания:

☐ ориентация на моральные ценности и нормы в ситуациях нравственного выбора;

☐ готовность оценивать свое поведение и поступки, поведение и поступки других людей с позиции нравственных и правовых норм с учетом осознания последствий поступков;

☐ активное неприятие асоциальных поступков, свобода и ответственность личности в условиях индивидуального и общественного пространства.

В части эстетического воспитания:

☐ восприимчивость к разным видам искусства, традициям и творчеству своего и других народов, понимание эмоционального воздействия искусства; осознание важности художественной культуры как средства коммуникации и самовыражения;

☐ понимание ценности отечественного и мирового искусства, роли этнических культурных традиций и народного творчества;

☐ стремление к самовыражению в разных видах искусства.

В части физического воспитания, формирования культуры здоровья и эмоционального благополучия:

☐ осознание ценности жизни;

☐ ответственное отношение к своему здоровью и установка на здоровый образ жизни (здоровое питание, соблюдение гигиенических правил, сбалансированный режим занятий и отдыха, регулярная физическая активность);

☐ осознание последствий и неприятие вредных привычек (употребление алкоголя, наркотиков, курение) и иных форм вреда для физического и психического здоровья;

☐ соблюдение правил безопасности, в том числе навыков безопасного поведения в интернет-среде;

☐ способность адаптироваться к стрессовым ситуациям и меняющимся социальным, информационным и природным условиям, в том числе осмысляя собственный опыт и выстраивая дальнейшие цели;

- ☐ умение принимать себя и других, не осуждая;
- ☐ умение осознавать эмоциональное состояние себя и других, умение управлять собственным эмоциональным состоянием;
- ☐ сформированность навыка рефлексии, признание своего права на ошибку и такого же права другого человека.

В части трудового воспитания:

- ☐ установка на активное участие в решении практических задач (в рамках семьи, образовательной организации, города, края) технологической и социальной направленности, способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такого рода деятельность;
- ☐ интерес к практическому изучению профессий и труда различного рода, в том числе на основе применения изучаемого предметного знания;
- ☐ осознание важности обучения на протяжении всей жизни для успешной профессиональной деятельности и развитие необходимых умений для этого; ☐ готовность адаптироваться в профессиональной среде;
- ☐ уважение к труду и результатам трудовой деятельности;
- ☐ осознанный выбор и построение индивидуальной траектории образования и жизненных планов с учетом личных и общественных интересов и потребностей.

В части экологического воспитания:

- ☐ ориентация на применение знаний из социальных и естественных наук для решения задач в области окружающей среды, планирования поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды;
- ☐ повышение уровня экологической культуры, осознание глобального характера экологических проблем и путей их решения;
- ☐ активное неприятие действий, приносящих вред окружающей среде;
- ☐ осознание своей роли как гражданина и потребителя в условиях взаимосвязи природной, технологической и социальной сред;
- ☐ готовность к участию в практической деятельности экологической направленности. В части ценности научного познания:

- ☐ ориентация в деятельности на современную систему научных представлений об основных закономерностях развития человека, природы и общества, взаимосвязях человека с природной и социальной средой;
- ☐ овладение языковой и читательской культурой как средством познания мира;
- ☐ овладение основными навыками исследовательской деятельности, установка на осмысление опыта, наблюдений, поступков и стремление совершенствовать пути достижения индивидуального и коллективного благополучия.

В части адаптации обучающихся к изменяющимся условиям социальной и природной среды:

- ☐ освоение обучающимися социального опыта, основных социальных ролей, соответствующих ведущей деятельности возраста, норм и правил общественного поведения, форм социальной жизни в группах и сообществах, включая семью, группы, сформированные по профессиональной деятельности, а также в рамках социального взаимодействия с людьми из другой культурной среды;

- ☐ способность обучающихся во взаимодействии в условиях неопределенности, открытость опыту и знаниям других;
- ☐ способность действовать в условиях неопределенности, повышать уровень своей компетентности через практическую деятельность, в том числе умение учиться у других людей, осознавать в совместной деятельности новые знания, навыки и компетенции из опыта других;
- ☐ навык выявления и связывания образов, способность формирования новых знаний, в том числе способность формулировать идеи, понятия, гипотезы об объектах и явлениях, в том числе ранее не известных, осознавать дефициты собственных знаний и компетентностей, планировать свое развитие;
- ☐ умение распознавать конкретные примеры понятия по характерным признакам, выполнять операции в соответствии с определением и простейшими свойствами понятия, конкретизировать понятие примерами, использовать понятие и его свойства при решении задач (далее - оперировать понятиями), а также оперировать терминами и представлениями в области концепции устойчивого развития;
- ☐ умение анализировать и выявлять взаимосвязи природы, общества и экономики;
- ☐ умение оценивать свои действия с учетом влияния на окружающую среду, достижений целей и преодоления вызовов, возможных глобальных последствий;
- ☐ способность обучающихся осознавать стрессовую ситуацию, оценивать происходящие изменения и их последствия;
- ☐ воспринимать стрессовую ситуацию как вызов, требующий контрмер;
- ☐ оценивать ситуацию стресса, корректировать принимаемые решения и действия;
- ☐ формулировать и оценивать риски и последствия, формировать опыт, уметь находить позитивное в произошедшей ситуации;
- ☐ быть готовым действовать в отсутствие гарантий успеха.

Метапредметные компетенции:

Овладение универсальными учебными познавательными действиями:

1) базовыми логическими действиями:

- ☐ выявлять и характеризовать существенные признаки объектов (явлений);
- ☐ устанавливать существенный признак классификации, основания для обобщения и сравнения, критерии проводимого анализа;
- ☐ с учетом предложенной задачи выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых фактах, данных и наблюдениях;
- ☐ предлагать критерии для выявления закономерностей и противоречий;
- ☐ выявлять дефициты информации, данных, необходимых для решения поставленной задачи;

- ☐ выявлять причинно-следственные связи при изучении явлений и процессов;
- ☐ делать выводы с использованием дедуктивных и индуктивных умозаключений, умозаключений по аналогии, формулировать гипотезы о взаимосвязях; ☐ самостоятельно выбирать способ решения учебной задачи (сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий с учетом самостоятельно выделенных критериев);

2) базовыми исследовательскими действиями:

- ☐ использовать вопросы как исследовательский инструмент познания;
- ☐ формулировать вопросы, фиксирующие разрыв между реальным и желательным состоянием ситуации, объекта, самостоятельно устанавливать искомое и данное;
- ☐ формировать гипотезу об истинности собственных суждений и суждений других, аргументировать свою позицию, мнение;
- ☐ проводить по самостоятельно составленному плану опыт, несложный эксперимент, небольшое исследование по установлению особенностей объекта изучения, причинно-следственных связей и зависимостей объектов между собой;
- ☐ оценивать на применимость и достоверность информации, полученной в ходе исследования;
- ☐ самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведенного наблюдения, опыта, исследования, владеть инструментами оценки достоверности полученных выводов и обобщений;
- ☐ прогнозировать возможное дальнейшее развитие процессов, событий и их последствия в аналогичных или сходных ситуациях, выдвигать предположения об их развитии в новых условиях и контекстах;

3) в работе с информацией:

- ☐ применять различные методы, инструменты и запросы при поиске и отборе информации или данных из источников с учетом предложенной учебной задачи и заданных критериев;
- ☐ выбирать, анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления;
- ☐ находить сходные аргументы (подтверждающие или опровергающие одну и ту же идею, версию) в различных информационных источниках;
- ☐ самостоятельно выбирать оптимальную форму представления информации и иллюстрировать решаемые задачи несложными схемами, диаграммами, иной графикой и их комбинациями;
- ☐ оценивать надежность информации по критериям, предложенным педагогическим работником или сформулированным самостоятельно;
- ☐ эффективно запоминать и систематизировать информацию.

Овладение универсальными учебными коммуникативными действиями:

1) общение:

- ☐ воспринимать и формулировать суждения, выражать эмоции в соответствии с целями и условиями общения;
- ☐ выражать себя (свою точку зрения) в устных и письменных текстах;
- ☐ распознавать невербальные средства общения, понимать значение социальных знаков, знать и распознавать предпосылки конфликтных ситуаций и смягчать конфликты, вести переговоры;
- ☐ понимать намерения других, проявлять уважительное отношение к собеседнику и в корректной форме формулировать свои возражения;
- ☐ в ходе диалога и (или) дискуссии задавать вопросы по существу обсуждаемой темы и высказывать идеи, нацеленные на решение задачи и поддержание благожелательности общения;
- ☐ сопоставлять свои суждения с суждениями других участников диалога, обнаруживать различие и сходство позиций;
- ☐ публично представлять результаты выполненного опыта (эксперимента, исследования, проекта);
- ☐ самостоятельно выбирать формат выступления с учетом задач презентации и особенностей аудитории и в соответствии с ним составлять устные и письменные тексты с использованием иллюстративных материалов;

2) совместная деятельность:

- ☐ понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы при решении конкретной проблемы, обосновывать необходимость применения групповых форм взаимодействия при решении поставленной задачи;
- ☐ принимать цель совместной деятельности, коллективно строить действия по ее достижению: распределять роли, договариваться, обсуждать процесс и результат совместной работы;
- ☐ уметь обобщать мнения нескольких людей, проявлять готовность руководить, выполнять поручения, подчиняться;
- ☐ планировать организацию совместной работы, определять свою роль (с учетом предпочтений и возможностей всех участников взаимодействия), распределять задачи между членами команды, участвовать в групповых формах работы (обсуждения, обмен мнениями, "мозговые штурмы" и иные);
- ☐ выполнять свою часть работы, достигать качественного результата по своему направлению и координировать свои действия с другими членами команды;
- ☐ оценивать качество своего вклада в общий продукт по критериям, самостоятельно сформулированным участниками взаимодействия;

☐ сравнивать результаты с исходной задачей и вклад каждого члена команды в достижение результатов, разделять сферу ответственности и проявлять готовность к предоставлению отчета перед группой.

Овладение универсальными учебными регулятивными действиями:

1) самоорганизация:

- ☐ выявлять проблемы для решения в жизненных и учебных ситуациях;
- ☐ ориентироваться в различных подходах принятия решений (индивидуальное, принятие решения в группе, принятие решений группой);
- ☐ самостоятельно составлять алгоритм решения задачи (или его часть), выбирать способ решения учебной задачи с учетом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать предлагаемые варианты решений;
- ☐ составлять план действий (план реализации намеченного алгоритма решения), корректировать предложенный алгоритм с учетом получения новых знаний об изучаемом объекте;
- ☐ делать выбор и брать ответственность за решение;

2) самоконтроль:

- ☐ владеть способами самоконтроля, самомотивации и рефлексии;
- ☐ давать адекватную оценку ситуации и предлагать план ее изменения;
- ☐ учитывать контекст и предвидеть трудности, которые могут возникнуть при решении учебной задачи, адаптировать решение к меняющимся обстоятельствам;
- ☐ объяснять причины достижения (недостижения) результатов деятельности, давать оценку приобретенному опыту, уметь находить позитивное в произошедшей ситуации;
- ☐ вносить коррективы в деятельность на основе новых обстоятельств, изменившихся ситуаций, установленных ошибок, возникших трудностей; ☐ оценивать соответствие результата цели и условиям;

3) эмоциональный интеллект:

- ☐ различать, называть и управлять собственными эмоциями и эмоциями других;
- ☐ выявлять и анализировать причины эмоций;
- ☐ ставить себя на место другого человека, понимать мотивы и намерения другого;
- ☐ регулировать способ выражения эмоций;

4) принятие себя и других:

- ☐ осознанно относиться к другому человеку, его мнению;
- ☐ признавать свое право на ошибку и такое же право другого;
- ☐ принимать себя и других, не осуждая;
- ☐ открытость себе и другим;

- ☐ осознавать невозможность контролировать все вокруг.

Предметные компетенции

Будут знать:

- ☐ основные и дополнительные компоненты конструктора;
- ☐ основы программирования роботов в программе;
- ☐ специальную терминологию.

Будут уметь:

- ☐ конструировать роботов для решения различных задач;
- ☐ составлять программы с различными алгоритмами;
- ☐ использовать созданные программы для управления роботами.

Формы организации и проведения занятий

При проведении занятий в объединении педагогом дополнительного образования могут использоваться следующие формы организации деятельности обучающихся:

- ☐ фронтальная: работа педагога дополнительного образования со всеми участвующими одновременно (беседа, показ, обсуждение);
- ☐ групповая: организация работы (совместные действия, общение, взаимопомощь) в небольших группах, в том числе в парах, для выполнения определенных задач; задание формулируется таким образом, чтобы был виден вклад каждого обучающегося;
- ☐ коллективная: организация проблемно-поискового или творческого взаимодействия между всеми участниками совместно (репетиция, постановочная работа, концерт, создание коллективного панно);
- ☐ индивидуальная: реализуется для работы с одаренными детьми, солистами, для коррекции пробелов в знаниях и отработки особых навыков.

Занятия по программе могут проводиться в следующих **формах**:

встреча

гостиная

игра

конкурс

мастер-класс

творческая мастерская.

Содержание программы

Знакомство с конструктором, основными деталями и принципами крепления. Создание простейших механизмов, описание их назначения и принципов работы.

Создание трехмерных моделей механизмов в среде визуального проектирования. Силовые машины. Использование встроенных возможностей микроконтроллера: просмотр показаний датчиков, простейшие программы, работа с файлами.

Знакомство со средой программирования LEGO MINDSTORMS EV3, базовые команды управления роботом, базовые алгоритмические конструкции. Регуляторы: релейный, пропорциональный, пропорционально-дифференциальный, пропорционально-интегрально-дифференциальный регулятор. Участие в учебных состязаниях.

Проектная деятельность. Конструирование моделей роботов. Программирование. Испытание роботов. Презентация проектов роботов. Выставка роботов.

Календарно-тематическое планирование

№ занятия п/п	Тема занятия	Содержание занятия/ формы работы	Кол-во часов	Дата
Основы конструирования (11 ч)				
1	Введение в курс «Образовательная робототехника». Что такое робот?	Правила поведения в кабинете. Правила работы с конструктором. Информатика. Кибернетика. Робототехника. Понятие «робот». История становления. Законы робототехники	1	
2	Робот LEGO Mindstorms EV3	Основные типы деталей. Названия деталей. Способы крепления деталей. Игра «Фантастическое животное». Игра «Самая высокая башня»	1	
3	Конструкторы LEGO Mindstorms EV3, ресурсный набор.	Практикум	1	
4	Механический манипулятор, хватательный механизм	Механический манипулятор. Хватательный Игра «Самая длинная «Хваталка». Шарнир. Захват	1	

5	Механическая передача. Виды передач	Понятие и виды передачи. Виды передач: зубчатая, червячная, ременная Изменение направления вращения. Угловая скорость и тяговая сила	2	
6	Зубчатая передача. Передаточное отношение	Паразитные шестеренки, трение. Ведущая и ведомая шестерня. Передаточное отношение как отношение угловых скоростей, как отношение количества зубцов на шестеренках	2	
7	Повышающая передача	Повышающая передача. Игра «Волчок». Построение механизма для раскручивания волчка. Мультипликатор	1	
8	Понижающая передача	Понижающая передача. Игра «Силовая крутилка»	1	
9	Редуктор. Осевой редуктор с заданным отношением	Редуктор. Построение редуктора, развивающего наибольшую тяговую силу	1	
Моторные механизмы (14 ч.)				
10	Стационарные моторные механизмы	Механизмы с использованием электромотора и батарейного блока. Сборка одномоторной тележки. Сборка тележки с полным приводом	2	

11	Скоростная тележка	Тележка с изменением передаточного отношения. Повышающая передача. Сборка скоростной тележки. Одномоторный гонщик	2	
12	Преодоление горки	Тележка с изменением передаточного отношения. Понижающая передача. Сборка тележки с автономным управлением	2	
13	Робот-тягач	Сборка робота – тягача. Бампер. Центр тяжести. Сцепление с поверхностью. Полный привод. Игра «Перетягивание каната»	2	
14	Робот Сумо	Сборка робота для игры «Сумо». Состязания роботов Сумо	2	
15	Шагающие роботы	Возвратно-поступательное движение. Синхронизация движения конечностей. Кривошипно-шатунный механизм. Гонки шагающих роботов	2	
16	Маятник Капицы	Повышающая передача. Вибрационная стабилизация маятника в неустойчивом верхнем положении	2	
Трехмерное моделирование (6 ч.)				
17	Введение в виртуальное конструирование. Зубчатая передача	Знакомство со средой трехмерного моделирования. Digital Designer	3	
18	Простейшие модели	Построение трехмерных моделей роботов	3	
Первые модели (14 ч.)				

19	Знакомство с программируемым конструктором EV3	Микроконтроллер, сервомоторы, датчики, встроенная оболочка. Набор деталей. Правила обращения с конструктором	2	
20	Одноmotorная тележка	Сборка робота по инструкции. Простейшие команды управления. Встроенные программы	2	
21	Широкая тележка	Сборка робота. Придание устойчивости роботу. Широкая тележка – простейший вариант	2	
22	Двухmotorная тележка	Сборка трехколесной тележки с подвижным третьим «колесом»	2	
23	Программирование без компьютера	Знакомство с мини-средой программирования, встроенной в операционную систему EV3. Построение программы движения вперед-назад. Многократное повторение цепочки команд	2	
24	Колесные и гусеничные роботы	Сборка компактной тележки. Конструкция обвязки. Гусеничная тележка	2	
25	Четырехколесная тележка	Полный привод. Сборка двухmotorной тележки, опирающейся на 4 колеса. Конструирование механической передачи с каждого мотора на оба боковых колеса	2	
Основы программирования в LEGO MINDSTORMS EV3 (23 ч.)				
26	Знакомство со программирования	Знакомство со средой программирования LEGO MINDSTORMS EV3. LEGO Управление без обратной связи. Линейная программа.	3	
27	Цикл	Знакомство со средой программирования LEGO MINDSTORMS EV3. Бесконечное повторение. Цикл с заданным числом повторений. Цикл с условием по времени и показаниям энкодера	2	

28	Команды ожидания. Датчики	Датчик нажатия. Путешествие по комнате. Датчик ультразвука. Реакция на предметы	3	
29	Датчик освещенности. Совмещение датчиков	Датчик освещенности. Танец в круге. Игра «Кегельринг». Игра «Сумо»	3	
30	Задача слежения	Движение по линии. Релейный регулятор	2	
31	Ветвление	Движение по линии с двумя датчиками. Релейный регулятор	2	
32	Путешествие по комнате	Датчик ультразвука. Бампер с датчиком касания	3	
33	Поиск выхода лабиринта	Датчик расстояния. Выход из известного лабиринта. Параллельные задачи. Таймер	3	
34	Подведение итогов	Защита проектов	2	
			68	

Методическое обеспечение программы

Формы организации занятий и деятельности детей

Основная форма занятий

Преподаватель ставит новую техническую задачу, решение которой ищется совместно. Если для решения требуется программирование, учащиеся самостоятельно составляют программы на компьютерах (возможно по предложенной преподавателем схеме). Далее школьники работают в группах по 2 человека. Учащиеся приступают к созданию роботов. При необходимости преподаватель предоставляет информацию со всеми этапами сборки. Программа загружается учащимися из компьютера в контроллер готовой модели робота, и проводятся испытания на специально подготовленных полях. При необходимости производится модификация программы и конструкции. На этом этапе возможно разделение ролей на конструктора и программиста. По выполнении задания учащиеся делают выводы о наиболее эффективных механизмах и программных ходах, приводящих к решению проблемы. Удавшиеся модели снимаются на фото и видео.

Дополнительная форма занятий

Для закрепления изученного материала, мотивации дальнейшего обучения и выявления наиболее способных учеников регулярно проводятся состязания роботов. Учащимся предоставляется возможность принять участие в состязаниях самых разных уровней: от школьных до краевых. Состязания проводятся

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

Методы организации учебного процесса

Словесные методы (беседа, анализ) являются необходимой составляющей учебного процесса. В начале занятия происходит постановка задачи, которая производится, как правило, самими детьми, в эвристической беседе. В процессе занятия происходит анализ полученных результатов и принятие решений о более эффективных методах и усовершенствованиях конструкции, алгоритма, а, может, и самой постановки задачи. Наиболее эффективными для ребенка являются наглядные и практические методы, в которых учитель не просто демонстрирует процесс или явление, но и помогает учащемуся самостоятельно воспроизвести его. Использование такого гибкого инструмента, как конструктор с программируемым контроллером, позволяет быстро и эффективно решить эту задачу.

Материально-техническое обеспечение учебного процесса

1. Технологические наборы LEGO MINDSTORMS EV3.
2. Компьютеры с установленным программным обеспечением LEGO MINDSTORMS EV3 и LEGO Digital Designer
3. Поля для соревнований роботов.

Рекомендуемая литература

1. Алгоритмы и программы движения робота Lego Mindstorms EV3 по линии. Л.Ю. Овсяницкая, Д.Н. Овсяницкий, А.Д. Овсяницкий. М.: Издательство «Перо», 2015
2. Курс программирования робота Lego Mindstorms EV3 в среде EV3: основные подходы, практические примеры, секреты мастерства. Л.Ю. Овсяницкая, Д.Н. Овсяницкий, А.Д. Овсяницкий. Челябинск: ИП Мякотин И.В., 2014
3. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5-6 классов. Д.Г. Копосов. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012
4. Первый шаг в робототехнику: рабочая тетрадь для 5-6 классов. Д.Г. Копосов. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012
5. Робототехника для детей и родителей. С.А. Филиппов. СПб: Наука, 2011
6. <http://koposov.info>
7. <http://mindstorms.lego.com>

8. <http://nnxt.blogspot.ru>
9. <http://russianrobofest.ru>
10. <http://www.239.ru/robot>
11. <http://www.lego.com/ru-ru>
12. <http://www.prorobot.ru>