

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Лицей №13» города Петрозаводска

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

курса внеурочной деятельности для учащихся 5-9 классов

«Соревновательная робототехника»

Форма организации: кружок

Направление: общеинтеллектуальное

Срок реализации: 1 год

Программа составлена: Ильиной Н.В.,
учитель технологии и внеурочной деятельности
МОУ «Лицей №13» г. Петрозаводск

Петрозаводск, 2024

Пояснительная записка

Программа внеурочной деятельности «Соревновательная робототехника» для 5-9 классов соответствует требованиям ФГОС, предназначена для обучающихся уровня основного общего образования муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения «Лицей №13» г. Петрозаводска.

При составлении данной программы автором использованы следующие нормативно-правовые документы:

- Федеральный закон от 29.12.2012 №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

- Постановление Главного государственного врача РФ от 29.12.2010г. №189 «Об утверждении СанПиН 2.4.2.2821-10...» р. «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях»;

- Приказ МОиН РФ от 06.10.2009г №373 «Об утверждении и введении в действие федерального государственного образовательного стандарта начального общего образования» (с изменениями и дополнениями);

- Приказ МОиН РФ от 17 декабря 2010 года №1897 «Об утверждении и введении в действие федерального государственного стандарта основного общего образования» (с изменениями и дополнениями);

- Приказ МОиН РФ от 31 декабря 2015 года №1576 «О внесении изменений в ФГОС НОО»;

- Приказ МОиН РФ от 31 декабря 2015 года №1577 «О внесении изменений в ФГОС ООО»;

- Письмо МОиН РФ от 14 декабря 2015 года №09-3564 «О внеурочной деятельности и реализации дополнительных образовательных программ»;

- Письмо МОиН Самарской области от 17.02.2016 №МО-16-09-01/173-ТУ «О внеурочной деятельности»;

- Стратегия развития отрасли информационных технологий в Российской Федерации на 2014-2020 гг. и на перспективу до 2025 года;

- Государственная программа Российской Федерации «Информационное общество» (2011-2020 годы);

- Комплексная программа «Развитие образовательной робототехники и IT-образования в Российской Федерации», срок реализации программы 2014-2020 гг. первый этап: 2014-2016 гг.

Данная программа составлена и адаптирована для внеурочной деятельности на основе авторской программы по «Робототехнике» для 5-6 классов Овсяницкой Л.Ю. Курс программирования робота EV3 в среде Lego Mindstorms EV3 / Л.Ю. Овсяницкая, Д.Н. Овсяницкий, А.Д. Овсяницкий. 2-е издание., перераб. И доп. – М.: Издательство «Перо», 2016. – 300 с.).

Актуальность кружковой работы заключается в том, что она направлена на формирование творческой личности, умеющей креативно, нестандартно мыслить. Технологические наборы конструктора LEGO MINDSTORMS EV3 ориентированы на изучение основных физических принципов и базовых технических решений, лежащих в основе всех современных конструкций и устройств.

Цели курса:

1. саморазвитие и развитие личности каждого ребёнка в процессе освоения мира через его собственную творческую предметную деятельность;
2. введение школьников в сложную среду конструирования с использованием информационных технологий;
3. организация занятости школьников во внеурочное время.

Задачи курса:

Знакомство со средой программирования LEGO MINDSTORMS EV3, базовым, ресурсными наборами и космическим набором конструктора LEGO EV3;

Выявить и поддержать творческих детей, мотивированных на профессиональную деятельность и получение высококачественного высшего образования в современных и перспективных областях знаний инженерного профиля;

Сформировать умение самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования моделей (выбор материала, планирование предстоящих действий, самоконтроль, умение применять полученные знания, приемы и опыт в конструировании других объектов и т.д.);

Стимулировать находчивость, изобретательность и поисковую творческую деятельность учащихся, и ориентирование на решение интересных и практически важных комплексных задач;

Познакомить учащихся с основами робототехники и существующими соревнованиями роботов;

Эстетическое, нравственное и трудовое воспитание;

Развить творческие способности;

Сформировать умение работы с научно-технической литературой;

Развить навыки поиска информации и раскрыть возможности сети Интернет для работы над проектом;

Знакомство со средой программирования LEGO Mindstorms EV3;

Усвоение школьниками основ программирования, сформировать умения составления простых и сложных алгоритмов;

Сформировать умение использовать системы регистрации сигналов датчиков, понимание принципов обратной связи;

Проектирование роботов и программирование их действий;

Через создание собственных проектов проследить пользу применения роботов в реальной жизни;

Расширение области знаний о профессиях;

Формирование умения работать в группе;

Развивать умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;

Привлечение к активному участию в соревнованиях по робототехнике в различных соревновательных испытаниях.

Данная программа предполагает решение инженерных и конструкторских задач, а также обучение объектно-ориентированному программированию и моделированию с использованием конструкторов LEGO MINDSTORMS EV3. Использование конструкторов серии LEGO EV3 позволяют решать не только типовые задачи, но и нестандартные ситуации, исследовать датчики и поведение роботов, вести собственные наблюдения. Кроме того, работа в команде способствует формированию умения взаимодействовать с соучениками, формулировать, анализировать, критически оценивать, отстаивать свои идеи. При дальнейшем освоении LEGO EV3 становится возможным выполнение серьезных проектов, развитие самостоятельного технического творчества, участие в соревнованиях по робототехнике.

Новизна программы

Работа с образовательными конструкторами LEGO EV3 позволяет школьникам в форме познавательной игры узнать многие важные идеи и развить необходимые в дальнейшей жизни навыки. При построении модели затрагивается множество проблем из разных областей знания – от теории механики до психологии, – что является вполне естественным.

Актуальность программы

Актуальность данной программы состоит в том, что робототехника в школе представляет учащимся технологии 21 века, способствует развитию их коммуникативных способностей, развивает навыки взаимодействия, самостоятельности при принятии решений,

раскрывает их творческий потенциал. Подростки лучше понимают, когда они что-либо самостоятельно создают или изобретают. При проведении занятий по робототехнике этот факт не просто учитывается, а реально используется на каждом занятии.

Реализация этой программы в рамках средней школы помогает развитию коммуникативных навыков учащихся за счет активного взаимодействия детей в ходе групповой проектной деятельности, развивает техническое мышление при работе с 3D редактором LEGO и набором LEGO MINDSTORMS EV3, так же обучает начальным навыкам программирования.

Педагогическая целесообразность программы объясняется формированием высокого интеллекта через мастерство. Целый ряд специальных заданий на наблюдение, сравнение, домысливание, фантазирование служат для достижения этого. Программа направлена на то, чтобы через труд приобщить детей к творчеству.

Важно отметить, что компьютер используется как средство управления моделью; его использование направлено на составление управляющих алгоритмов для собранных моделей. Учащиеся получают представление об особенностях составления программ управления, автоматизации механизмов, моделировании работы систем.

Принцип построения программы

На занятиях создана структура деятельности, создающая условия для творческого развития школьников на различных возрастных этапах и предусматривающая их дифференциацию по степени одаренности.

Основные дидактические принципы программы:

- доступность и наглядность;
- последовательность и систематичность обучения и воспитания;
- учет возрастных и индивидуальных особенностей детей.

Обучаясь по программе, дети проходят путь от простого к сложному, с учетом возврата к пройденному материалу на новом, более сложном творческом уровне.

Отличительные особенности данной программы от уже существующих в этой области заключается в том, что программа ориентирована на применение широкого комплекса различного дополнительного материала о простейших физических законах, лежащих в основе современной физической картины мира, наиболее важных открытиях в области физики.

Программой предусмотрено, чтобы каждое занятие было направлено на овладение основами механики, на приобщение детей к активной познавательной и творческой работе. Процесс обучения строится на единстве активных и увлекательных методов и приемов учебной работы, при которой в процессе усвоения знаний, законов правил у школьников развиваются творческие начала.

Сроки реализации программы: Программа составлена с учетом санитарно-гигиенических требований, возрастных особенностей учащихся среднего школьного возраста (11-15 лет), представляет собой систему интеллектуально-развивающих занятий для учащихся и рассчитана на 1 год обучения.

Режим занятий: Рабочая программа внеурочной деятельности рассчитана на следующие сроки изучения материала:

68 часов в год по 2 часа в неделю.

Курс «Соревновательная робототехника» относится к общеинтеллектуальному направлению развития личности, где дети комплексно используют свои знания.

Практическая работа с конструктором позволяет обучающимся:

- совместно обучаться в рамках одной группы;
- распределять обязанности в своей группе;
- проявлять повышенное внимание культуре и этике общения;
- проявлять творческий подход к решению поставленной задачи;
- создавать модели реальных объектов и процессов;
- решать задачи практического содержания;

- моделировать и исследовать процессы;
- переходить от обучения к учению.

Доля пассивности обучающихся при реализации данного курса внеурочной деятельности составляет 20 %.

Для реализации программы данный курс обеспечен:

- Базовым набором LEGO MINDSTORMS EV3 (Артикул: 45544 Название: LEGO® MINDSTORMS®Education EV3™);
- Ресурсным набором LEGO MINDSTORMS EV3 (Артикул: 45560 Название: LEGO® MINDSTORMS®Education EV3™);
- Дополнительным набором Космические проекты EV3 (Артикул: 45570 Название: LEGO® MINDSTORMS®Education EV3™);
- Программное обеспечение LEGO MINDSTORMS EV3;
- Бесплатной программой LEGO Digital Designer (version 4.3.8) (3D редактор виртуального конструктора LEGO);
- ноутбуками, принтером, сканером, видео оборудованием.

Планируемые результаты освоения программы по робототехнике:

Личностные результаты:

- 1) Формирование способностей обучающихся к саморазвитию, самообразованию и самоконтролю на основе мотивации к робототехнической и учебной деятельности;
- 2) Формирование современного мировоззрения соответствующего современному развитию общества и науки;
- 3) Формирование коммуникативной и ИКТ-компетентности для успешной социализации и самореализации в обществе.

Метапредметные результаты:

- 1) умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;
- 2) умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
- 3) умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;
- 4) умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности её решения;
- 5) владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;
- 6) умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы;
- 7) умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач;

Предметные результаты по математике и информатике:

- 8) овладение простейшими способами представления и анализа статистических данных;
- 9) развитие умений применять изученные понятия, результаты, методы для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин;
- 10) формирование информационной и алгоритмической культуры;
- 11) формирование представления об основных изучаемых понятиях: информация, алгоритм, модель – и их свойствах;

12) развитие алгоритмического мышления, необходимого для профессиональной деятельности в современном обществе.

Методы организации учебного процесса.

- Информационно – рецептивный метод (предъявление педагогом информации и организация восприятия, осознания и запоминание обучающимися данной информации).
- Репродуктивный метод (составление и предъявление педагогом заданий на воспроизведение знаний и способов умственной и практической деятельности, руководство и контроль за выполнением; воспроизведение воспитанниками знаний и способов действий по образцам, произвольное и произвольное запоминание).
- Метод проблемного изложения (постановка педагогом проблемы и раскрытие доказательно пути его решения; восприятие и осознание обучающимися знаний, мысленное прогнозирование, запоминание).
- Эвристический метод (постановка педагогом проблемы, планирование и руководство деятельности учащихся; самостоятельное решение обучающимися части задания, произвольное запоминание и воспроизведение).
- Исследовательский метод (составление и предъявление педагогом проблемных задач и контроль за ходом решения; самостоятельное планирование обучающимися этапов, способ исследования, самоконтроль, произвольное запоминание).

В организации учебной познавательной деятельности педагог использует также словесные, наглядные и практические методы.

Словесные методы. Словесные методы педагог применяет тогда, когда главным источником усвоения знаний обучающимися является слово (без опоры на наглядные способы и практическую работу). К ним относятся: рассказ, беседа, объяснение и т.д.

Наглядные методы. К ним относятся методы обучения с использованием наглядных пособий.

Практические методы. Методы, связанные с процессом формирования и совершенствования умений и навыков обучающихся. Основным методом является практическое занятие.

Дидактические средства.

В ходе реализации образовательной программы педагогом используются дидактические средства: учебные наглядные пособия, демонстрационные устройства, технические средства.

Форма подведения итогов освоения программы внеурочной деятельности «Соревновательная робототехника»

Система оценивания – безотметочная. Используется только словесная оценка достижений учащихся.

Форма подведения итогов реализации программы – игры, конкурсы, выставки, соревнования по робототехнике («Робология», «РоботGo», «Roboskills», «Technorobocom», практические олимпиады по робототехнике и программированию на Scratch).

Контроль предполагает выявление уровня освоения учебного материала при изучении, как отдельных разделов, так и всей программы в целом.

Содержание программы внеурочной деятельности 68 часов

Задача данного курса - познакомить обучающихся с конструктором Lego Mindstorms EV3. Научить собирать базовые конструкции роботов, программировать их под определенные задачи, разобрать базовые решения наиболее распространенных задач-соревнований.

Курс рассчитан на делающих первые шаги в мир робототехники с помощью конструктора Lego Mindstorms EV3. Все примеры роботов в этом курсе сделаны с помощью конструктора Lego Mindstorms EV3, программирование роботов объясняется на примере среды разработки Lego Mindstorms EV3.

Раздел 1. Введение

Вводный урок. Правила поведения и техника безопасности в кабинете и при работе с конструктором. Знакомство с базовым и ресурсным набором Lego Mindstorms Education EV3 (Артикул: 45560). Правило работы с конструктором и электрическими приборами набора LEGO EV3. Робототехника в космической отрасли, робототехника на службе МЧС. Демонстрация передовых технологических разработок используемых в Российской Федерации.

Формы занятий: лекция, беседа, индивидуальная работа, презентация, видеоролик.

Урок 2. Знакомство с программным обеспечением и оборудованием

Изучение учениками визуальной среды программирования Lego Mindstorms EV3 Classroom, её интерфейса и блоков.

Изучение микрокомпьютера (модуль EV3) набора LEGO EV3, его интерфейса встроенного в меню и возможностей программирования блоков.

Модуль EV3 служит центром управления и энергетической станцией робота.

Исследование моторов и датчиков набора LEGO EV3:

Большой мотор - позволяет запрограммировать точные и мощные действия робота.

Средний мотор – позволяет сохранять точность движений робота, компактный размер механизма отличается быстрой реакцией движений.

Ультразвуковой датчик - использует отраженные звуковые волны для измерения расстояния между датчиком и любыми объектами на своем пути.

Датчик цвета – помогает распознать семь различных цветов и определить яркость цвета.

Датчик касания – распознает три условия: прикосновение, щелчок, отпускание.

Аккумуляторная батарея – экономичный, экологически безвредные и удобный источник энергии для робота.

Формы занятий: лекция, беседа, индивидуальная работа, решение проблемы, практическая работа.

Урок 3. Виды соревнований и соревновательных испытаний роботов.

Учащиеся познакомятся с основными соревнованиями по робототехнике, регламентами соревновательных испытаний (робосумо, робофутбол, полоса препятствий, кегельринг, сортировка, робобиатлон, башня, езда по линии, творческая категория, технологический проект, механика движения, шагающие роботы, театр роботов, олимпиадные задачи и др.).

Анализ роботов-победителей прошедших соревнований.

Формы занятий: лекция, беседа, индивидуальная работа, решение проблемы, практическая работа.

Раздел 2. Конструирование базовой платформы для робофутбола.

Учащиеся построят и запрограммируют модель «*Простой робот*», которая поможет на практике изучить работу модуля EV3. Производится подключение больших моторов к

модулю через специальные черные кабеля набора. Научатся настраивать дистанционное управление роботом через приложение RemoteEV3.

Также учащиеся проведут испытания роботов на полигоне и внесут конструктивные изменения робота для улучшения его эффективности в ходе испытаний.

Формы занятий: практическая индивидуальная работа и работа в парах, решение проблемы, исследовательская работа, игра.

Раздел 3. Полоса препятствий.

Изучение регламента испытаний «Полоса препятствий». Анализ прошедших соревнований и условия полигона. Выявление характеристики и требований к роботу для успешного прохождения испытаний.

Сборка танкобота (гусеничный роботанк, способный преодолевать различные препятствия) с функцией захвата. Настройка дистанционного управления. Тестовые испытания на полигоне. Анализ недостатков машины. Корректировка.

Формы занятий: лекция, беседа, индивидуальная и работа в парах, практическая работа, решение проблемы.

Раздел 4. Езда по линии

Изучение регламента испытаний. Анализ опыта прошедших соревнований. Изучение датчика цвета, проводится во время конструирования и программирования модели «*Робот с датчиком цвета*», учащиеся проводят исследование работы датчика и его особенности. При разных видах программирования робота, наблюдается изменение в движении двигателей.

Изучение среды программирования, составление программы согласно условиям задачи, испытания, поиск лучшего решения. Соревнования между группами. Разбор лучшего опыта.

Формы занятий: лекция, беседа, практическая работа в парах, решение задач, соревнования.

Раздел 5. Кегельринг

Изучение регламента испытаний. Анализ опыта прошедших соревнований.

Работа с моделью «*Робот с датчиком расстояния*» позволит узнать учащимся работу **ультразвукового датчика**, его максимальные и минимальные значения. Различные способы программирования датчика позволит исследовать работу двигателей и движение робота.

Изучение среды программирования, составление программы согласно условиям задачи, испытания и корректировки. Соревнования между группами. Разбор лучшего опыта.

Форма занятий: лекция, беседа, практическая работа в парах, решение задач, соревнования.

Раздел 6. Творческие конкурсы

Сборка модели «Фабрика спиннеров». Изучение особенностей работы автоматизированных линий на производстве. Изучение достоинств и недостатков машины.

Сборка моделей на выбор «Робот-слон», «Робот-собака», «Ступенеход» и др.

Изучение регламентов творческих испытаний. Анализ работ с прошедших соревнований. Изучение этапов работы над проектом. Выбор идеи и проблемы проекта. Поиск аналогов, аналогий или прототипов решения проблемы.

Сборка робота. Программирование. Испытание. Корректировка.

Подготовка к защите проекта. Презентация.

Формы занятий: лекция, беседа, индивидуальная практическая работа, решение кейса.

Раздел 7. Модель EV3 на основе конструктора 45570

«Космические проекты» - это комплект-дополнение к базовому набору EV3. Основная тематика набора – космическое путешествие на планету Марс. В игровой форме учащиеся получают навыки в конструировании сложных робототехнических объектов и поиске решения поставленных задач.

По ходу решения актуальных проблем, связанных с освоением космоса, дети обучаются основам программирования, информатики, математическим и физическим законам. Для работы с этим Комплектом занятий требуется наличие Базового набора LME EV3 и Дополнительного набора "Космические проекты EV3" (арт. 45570).

Этот комплект интересен тем, что он состоит из тренировочных заданий, разработанных совместно с учеными — исследователями космоса. Учащиеся смогут заниматься исследовательской работой и создавать свои решения в области освоения космоса.

Проектная деятельность с набором «Космические проекты LEGO MINDSTORMS Education EV3» поможет развивать STEM-компетенции обучающихся в рамках изучения реально существующих инженерных проблем. Учащиеся изучают научные проблемы, с которыми сталкиваются реальные инженеры и космонавты.

- 9 тренировочных миссий (предназначены для побуждения учащихся к наблюдению, сравнению, вычислению, выдвижению гипотез). Это идеальное решение для быстрого и эффективного ознакомления с аппаратными и программными возможностями платформы EV3. Кроме того, это – отличный инструмент для интенсивной подготовки к различным робототехническим соревнованиям.

- 4 исследовательских проекта (разработаны для ознакомления учащихся с процессом планирования аэрокосмических программ и подготовки к миссиям);

- 7 тематических миссий (конструирование роботов для решения практических задач по освоению космоса). В этих миссиях ученики применяют и творчески адаптируют свои навыки программирования и конструирования роботов, решая реальные задачи и проблемы, на 100 % реалистичны и тесно связаны с теорией реальных космических исследований. Они разработаны совместно с настоящими инженерами в области космонавтики и ракетостроения NASA и предоставляют ученикам возможность создавать, исследовать и тестировать инновационные решения в рамках актуальных тем по освоению космического пространства

Основные задания, выполняемые с помощью набора «Космические проекты»:

- Установка станции связи;
- Собрать команду;
- Реактивировать марсоход;
- Запустить спутник на орбиту;
- Взять пробу грунта и т.д.

Раздел 8. Повторение изученного материала. Подведение итогов за год.

Викторина в приложении Kahoot!

Форма проведения занятий: игра, беседа

Тематическое планирование

№	Название раздела/ темы занятия	Количество часов	Теоретические занятия (кол-во часов)	Практические занятия) (кол-во часов)
1	Введение	6		
1.1.	Поколения роботов. История развития робототехники. Применение роботов. Техника безопасности при работе с компьютером. Правила работы с конструктором.	2	2	
1.2.	Знакомство с программным обеспечением и оборудованием	2		
1.3.	Виды соревнований и соревновательных испытаний роботов.	2		
2	Конструирование базовой платформы для робофутбола.	4		
2.1	Конструирование платформы для робофутбола. Настройка дистанционного управления. Изучение регламента испытаний	2	1	1
2.2	Тестирование платформы и внесение корректировок в конструкцию.	2		2
3	Полоса препятствий	10		2
3.1	Регламент испытаний. Примеры. Принцип работы гусеничной техники	2	2	
3.2	Танкобот (гусеничный роботанк)	4		4
3.3	Испытания танкобота	4		24
4	Езда по линии	8		
4.1	Регламент испытаний. Примеры программ. Принцип работы датчика цвета.	2	2	
4.2	Сборка и программирование робота с одним датчиком	2		2
4.3	Сборка и программирование робота с двумя датчиками	2		2
4.4.	Соревнования в командах	2		2
5	Кегельринг	6		
5.1.	Регламент испытаний. Примеры программ. Принцип работы датчика расстояния.	2	2	

5.2	Программирование робота и тестирование	4		4
6	Творческие испытания	20		
6.1.	Анализ проектов прошедших соревнований. Поиск идей. Постановка проблемы	2	2	
6.2.	Сборка роботов по инструкции	4		4
6.2.	Выполнение творческого проекта	10		10
6.3.	Подготовка к защите и презентация проекта	4		4
6	Модель EV3 на основе конструктора 45570	12		
6.1.	Тренировочная миссия	6		6
6.2.	Тематические миссии	4		4
6.3.	Исследовательские проекты	2		2
7	Повторение изученного материала. Подведение итогов за год	2		
7.1	Повторение изученного материала.	2	1	1
	Всего	68 ч		

Всего по программе: 68 ч.

Список литературы для педагога:

1. Овсяницкая Л.Ю. Курс программирования робота EV 3 в среде Lego Mindstroms EV3 / Л.Ю. Овсяницкая, Д.Н. Овсяницкий, А.Д. Овсяницкий. 2-е издание., перераб. И доп. – М.: Издательство «Перо», 2016. – 300 с.
2. Котегова И.В. Рабочая программа «Технология применения программируемых робототехнических решений на примере платформы LEGO MINDSTORMS Education EV3»
3. Асмолов А.Г. Формирование универсальных учебных действий в основной школе: от действия к мысли – Москва: Просвещение, 2011. – 159 С.
4. Мир вокруг нас: Книга проектов: Учебное пособие.- Пересказ с англ.-М.: Инт, 1998.
5. Интернет ресурсы:
 - <http://www.lego.com/education/>
 - <http://learning.9151394.ru>
 - Robofinist.ru