



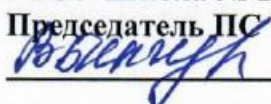
ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ ГОРОДА МОСКВЫ
Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение города Москвы
«Школа № 1517»

Адрес: ул. Живописная д. 11, корп. 1, г. Москва, 123103
Телефон: 8 (495) 212-15-17, 8 (499) 720-25-67/69, E-mail: 1517@edu.mos.ru, <http://1517.mskobr.ru>
ОКПО 44433042, ОГРН 1037739147929, ИНН/КПП 7734132109/773401001

ПРИНЯТО:

на педагогическом совете
ГБОУ Школа № 1517

Председатель ПС

 В.В. Бикчурина

Протокол № 14 от «01» апреля 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Директор

ГБОУ Школа № 1517



 М.М. Швецов

Приказ № 121/1/ОРГ от «01» апреля 2024 г.

Дополнительная общеразвивающая программа
Название программы: Робототехника и Legоконструирование.
Направленность: техническая
Уровень образовательной программы: ознакомительный
Срок реализации: 1 год.
Возраст: 7 - 10 лет
Автор-составитель: Барышев Андрей Владиславович
педагог дополнительного образования

Москва 2024 год

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Направленность программы. Образовательная программа «Робототехника» имеет научно-техническую направленность с элементами естественно-научных элементов и дает объем технических и естественно-научных компетенций, которыми вполне может овладеть современный школьник, ориентированный на научно-техническое и/или технологическое направление дальнейшего образования и сферу профессиональной деятельности.

Уровень программы – Ознакомительный. В основе предлагаемой программы лежит идея использования в обучении собственной активности учащихся. Концепция данной программы - теория развивающего обучения в канве критического мышления. В основе сознательного акта учения в системе развивающего обучения лежит способность к продуктивному творческому воображению и мышлению. Более того, без высокого уровня развитие этих процессов вообще невозможно ни успешное обучение, ни самообучение. Именно они определяют развитие творческого потенциала человека. Готовность к творчеству формируется на основе таких качеств как внимание и наблюдательность, воображение и фантазия, смелость и находчивость, умение ориентироваться в окружающем мире, произвольная память и др. Использование программы позволяет стимулировать способность детей к образному и свободному восприятию окружающего мира (людей, природы, культурных ценностей), его анализу и конструктивному синтезу.

Актуальность программы определяется востребованностью развития данного направления деятельности современным обществом.

- необходимость вести работу в естественнонаучном направлении для создания базы, позволяющей повысить интерес к дисциплинам среднего звена (физике, биологии, технологии, информатике, геометрии);

- востребованность развития широкого кругозора школьника и формирования основ инженерного мышления;

- отсутствие предмета в школьных программах начального образования, обеспечивающего формирование у обучающихся конструкторских навыков и опыта программирования.

Преподавание курса предполагает использование компьютеров и специальных интерфейсных блоков совместно с конструкторами. 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.

Робоконструктор позволяет учащимся:

- 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;
- видеть реальный результат своей работы.

Цель и задачи программы

Цель программы – развитие творческих и научно-технических компетенций, обучающихся в неразрывном единстве с воспитанием коммуникативных качеств и целенаправленности личности через систему практик ориентированных групповых занятий, консультаций и самостоятельной деятельности воспитанников по созданию робототехнических устройств, решающих поставленные задачи.

Задачи программы:

Обучающие:

- ознакомление с комплектом Vex, Tetrix, RoboTriq, LEGO Mindstorms EV3;
- ознакомление с основами автономного программирования;
- ознакомление со средой программирования Vex, Tetrix, RoboTriq, LEGO Mindstorms EV3;
- 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 детей 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.

Категория учащихся по программе: Возраст детей, участвующих в реализации данной, дополнительной образовательной программы колеблется от 7 до 10 лет. В коллектив могут быть приняты все желающие, не имеющие противопоказаний по здоровью.

Срок реализации программы: Сроки реализации программы: 9 месяцев, кол-во часов: 72 часа (2 часа в неделю),

Формы и режим занятий:

Форма обучения:

– очная (сочетание аудиторных и выездных занятий) или очно-дистанционная (сочетание очных занятий и электронного обучения) или дистанционная (обучение с использованием дистанционных образовательных технологий).

– групповая (занятия проводятся в одновозрастных или разновозрастных группах, численный состав группы – 3 человека) или индивидуальная.

Лекция – используется при объяснении теоретических и практических положений (законов, положений, ГОСТов и т.д.). Творчески мыслить надо учить на всех занятиях, так как они требуют активности, волевых эмоциональных качеств, длительной подготовки и напряженного труда. Ведущее место в этом занимает проблемная лекция. В ходе ее чтения имеет место двухсторонняя мыслительная деятельность – преподавателя и обучаемых.

Преподаватель должен выполнить правило: поставленная и принятая аудиторией учебная проблема должна быть решена до конца. Структура главной части проблемной лекции может быть следующей:

- формирование проблемы;
- поиск ее решения;
- доказательство правильности решения;
- указание (перечень) проблем, которые должны быть решены на последующих занятиях.

В ходе лекции, применяя различные приемы мотивации, создаются нужные проблемные ситуации. В условиях психологического затруднения у обучаемых начинается процесс мышления. В сознании обучаемых возникает проблемная ситуация, побуждающая их к самостоятельной познавательной деятельности.

Таким образом, приобщаясь к изучению учебных проблем, обучаемые учатся видеть проблему самостоятельно, находят способы ее решения.

- Семинар – используется при показе и объяснении путей решения стоящих перед воспитанниками проблем, оптимизации различных параметров, обсуждении соревновательных задач. Реализуется преимущественно в контексте модульных образовательных форм. Смысл этого термина связан с понятием «модуль» – функциональный узел, законченный блок информации, пакет. Модуль представляет собой определенный объем знаний учебного материала, а также перечень практических навыков, которые должен получить обучаемый для выполнения своих функциональных обязанностей. Основным источником учебной информации в модульном методе обучения является учебный элемент, имеющий форму стандартизированного пакета с учебным материалом по какой-либо теме или с рекомендациями (правилами) по отработке определенных практических навыков.

Учебный элемент состоит из следующих компонентов:

- точно сформулированной учебной цели;
- списка необходимой литературы (учебно-методических материалов, оборудования, учебных средств);
- собственно учебного материала в виде краткого конкретного текста, сопровождаемого подробными иллюстрациями;
- практического задания для отработки необходимых навыков, относящихся к данному учебному элементу;
- контрольной работы, соответствующей целям, поставленным в данном учебном элементе.

Путем набора соответствующих учебных элементов формируется учебный модуль на основании требований конкретной темы или выполняемой работы.

Цель разработки учебных модулей заключается в расчленении содержания каждой темы на составляющие элементы в соответствии с военно-профессиональными, педагогическими задачами, определяемыми для всех целесообразных видов занятий, согласовании их по времени и интеграции в едином комплексе.

Примерная последовательность работы:

- На первом занятии читается установочная лекция с включением проблемных вопросов. При этом излагаются не все требования, а лишь главные, ставятся задачи с точным указанием, что должны обучаемые знать и уметь в результате изучения данной темы. Каждый из них получает отпечатанный опорный конспект в виде мнемонической-схемы содержания лекции. Это освобождает обучаемых от необходимости конспектировать все излагаемые в ней вопросы. Таким образом, время на изучение программного

материала сокращается на 40%, и у преподавателя появляется возможность прямо на лекции обсуждать с обучаемыми проблемные вопросы, контролировать качество усвоения темы. После лекции при самостоятельной подготовке обучаемые (обычно за час) успевают изучить указанные в задании источники, а также материал, специально разработанный преподавателем и изданный печатным способом.

- Второе занятие организуется как семинарское под руководством преподавателя. Воспитанники изучают источники и материалы. Начинает руководитель со стандартизированного контроля занятий по вопросам, изученным в часы самоподготовки. Для этого на занятии показывают слайд фильм: каждый кадр содержит вопрос и три – шесть различных ответов, из которых один правильный. Обучаемые на выданных им карточках проставляют номера правильных, по их мнению, ответов. Далее преподаватель, используя кадры слайд фильма, ориентирует обучаемых на изучение очередного вопроса тем. При этом, как правило, дается схема, поясняющая его сущность и позволяющая слушателю самостоятельно усвоить материал.

Таким образом, примерно 10–15% времени выделяется на опрос обучаемых и решение проблемных задач, до 10% – на ориентирование обучаемых и их подготовку к изучению очередных вопросов, 75–80% – на самостоятельную работу.

При модульном обучении основное значение приобретает творческое начало. В целом время, когда обучаемый что-либо докладывает или отвечает на поставленные вопросы, несколько увеличивается. Опыт показывает существенные преимущества проведения занятий рассмотренным методом.

- Лабораторная работа – используется при проведении экспериментов и составлении технико-технологических карт, имеющих важное значение для всех воспитанников группы. Доминирующей составляющей является процесс конструктивных умений учащихся. Основным способом организации деятельности учащихся на практикуме является групповая форма работы. Средством управления учебной деятельностью учащихся при проведении лабораторной работы служит инструкция, которая по определенным правилам последовательно определяет действия участников. Исходя из имеющегося опыта, можно предложить следующую структуру лабораторных работ:

- сообщение темы, цели и задач;
- актуализация опорных знаний и умений воспитанников;
- мотивация деятельности воспитанников;
- ознакомление воспитанников с инструкцией;

- подбор необходимых материалов и оборудования;
- выполнение работы воспитанниками под руководством педагога;
- составление отчетов;
- обсуждение и интерпретация полученных результатов работы.

Эту структуру можно изменять в зависимости от содержания работы, подготовки воспитанников и наличия оборудования.

• Консультация – работа воспитанников в командах при проектировании, создании, программировании, тестировании и модернизации робототехнического устройства, педагог выполняет роль консультанта и подключается к работе группы по необходимости. Иное название, используемое в педагогической литературе – «Пражский метод». В данной программе полная методика «Пражского метода» реализуется сочетанием трех форм: консультация – микросоревнование – круглый стол. Последовательность работы должна быть следующей:

- учебная группа разбивается на подгруппы по 4-5 обучаемых. Подгруппа из своего состава выбирает руководителя;
- преподавателем определяется срок ее решения;
- работа в подгруппах проводится самостоятельно под общим руководством руководителя;
- после выработки решения руководители сами или по их назначению подгруппы реализуют решение задачи (проблемы) и проводят пробные испытания;
- подгруппа объявляет о своей готовности, преподаватель инициирует переход к микросоревнованию.

Достоинства этого метода обучения очевидны. У обучаемых формируются навыки индивидуальной и групповой самостоятельной работы, выработки коллективного решения, творческого и критического мышления, ведения полемики.

• Мозговой штурм – классическая методика занятий в соответствии с технологией ТРИЗ на этапе первичного обсуждения (например, при получении задания на новый для группы вид соревнований). Метод коллективного генерирования новых идей первоначально в научных коллективах, а впоследствии при обучении в вузах. Сущность метода заключается в коллективном поиске нетрадиционных путей решения возникшей проблемы в ограниченное время. Переход на мозговой штурм от «Пражского метода» осуществляется при подготовке команд к внешним соревнованиям.

Целевое назначение:

- объединение творческих усилий группы в целях поиска выхода из сложной ситуации (для данного образовательного курса – это фактически каждая новая соревновательная преамбула);
- коллективный поиск решения новой проблемы, нетрадиционных путей решения возникших задач;
- выяснение позиций и суждений членов группы по поводу сложившейся ситуации, обстановки и т. п. (это крайне необходимо для детского коллектива, еще не способного к самостоятельному согласованию мнений и позиций, поэтому преподавателю на этом этапе нужно быть предельно внимательным);
- генерирование идей в русле стоящей проблемы.

Методика организации и проведения «мозговой атаки» может включать в себя следующие этапы:

- Формирование (создание) проблемы, ее разъяснение и требования к ее решению.
- Подготовка обучаемых. Уточняются порядок и правила проведения атаки. При необходимости создаются рабочие группы (по четыре–шесть человек) и назначаются их руководители.
- Непосредственно «мозговая атака» (штурм). Она начинается выдвижением обучаемым предложений по решению проблемы, которые фиксируются преподавателем, например на классной доске. При этом не допускаются критические замечания по уже выдвинутым решениям, повторы, попытки обосновать свои решения.
- Контратака. Этот этап необходим при достаточно большом наборе решений (идей). Путем беглого просмотра можно определить методом сравнений и сопоставлений невозможность одних решений, наиболее уязвимые места других и исключить их из общего списка.
- Обсуждение наилучших решений (идей) и определение наиболее правильного (наиболее оптимального) решения.

Подведение к использованию метода заключается в такой формулировке вопросов, которая требует от обучаемых повышенной творческой активности. Чаще всего такие вопросы начинаются со слов «почему», «когда», «как», «где» и т. д. Например: «Как можно снизить (увеличить, расширить) ...?», «Что будет, если ...?», «Где можно использовать...?», «Какое основное достоинство (недостаток) ...?» и т. д.

При проведении занятия необходимо соблюдать некоторые условия и правила:

- нацеленность творческого поиска на один объект, недопустимость ухода в сторону от него, потери стержневого направления;
- краткость и ясность выражения мысли участниками «мозговой атаки»;
- недопустимость критических замечаний по поводу высказываемого;
- недопустимость повтора, сказанного другими участниками;
- стимулирование любой самостоятельной мысли и суждения;
- краткость и ясность выражения мысли;
- тактичное и благожелательное ведение «мозговой атаки» со стороны ведущего;
- желательность назначения ведущим специалиста, хорошо разбирающегося в проблеме и пользующегося авторитетом у присутствующих и др.

Итогом «мозговой атаки» является обсуждение лучших идей, принятие коллективного решения и рекомендация лучших идей к использованию на практике.

- Круглый стол – анализ результатов прошедших соревнований в условиях переключение на обыденную, привычную, домашнюю форму деятельности – например, с чаем и плюшками, позволяющую успокоить разыгравшуюся на соревнованиях психику ребенка, показать ему сильные и слабые стороны его проектного решения, не нанося психологической травмы и не позволяя заикнуться на поражении или победе. Обязательно соблюдаются следующие правила:

- после выступления всех подгрупп проводится обсуждение групповых решений, в котором принимают участие все обучаемые: высказываются аргументы в защиту своих решений, критические, как отрицательные, так и положительные, замечания по чужим решениям, вводятся коррективы в свои решения;

- окончательный итог подводится преподавателем. При оценке работы подгрупп учитывается не только правильность (степень правильности) групповых решений, но и затраченное время, объем информационных запросов. Оценку обучаемым дают руководители подгрупп, а последних – преподаватель.

Режим занятий: занятия проводятся 2 раз в неделю по 1 ак. часу (время занятий включает 45 мин. учебного времени и обязательный 15-минутный перерыв) или 1 раз в неделю по 2 ак. часа (время занятий включает 90 мин. учебного времени и обязательный 15-минутный перерыв: 45+15+45)

- Общая организационная часть.
- Проверка домашнего задания.
- Знакомство с новыми материалами (просмотр изделий).
- Практическое выполнение.
- Уборка рабочих мест.

Планируемые результаты реализации программы

Предметные результаты

Результаты теоретической подготовки. Знать:

1. правила безопасной работы;
2. основные компоненты конструкторов ЛЕГО;
3. конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;
4. компьютерную среду, включающую в себя графический язык программирования;
5. виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе; основные приемы конструирования роботов;
6. конструктивные особенности различных роботов;
7. порядок создания алгоритма программы, действия робототехнических средств;
8. как использовать созданные программы;
-самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания, приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов, и других объектов и т.д.);
9. создавать реально действующие модели роботов при помощи специальных элементов по разработанной схеме, по собственному замыслу;
10. создавать программы на компьютере для различных роботов;
11. корректировать программы при необходимости;

Результаты практической подготовки. Уметь:

1. Принимать или намечать учебную задачу, ее конечную цель.

2. Проводить сборку робототехнических средств, с применением LEGO конструкторов;
3. Создавать программы для робототехнических средств.
4. Планировать ход выполнения задания.
5. Рационально выполнять задание.
6. Руководить работой группы или коллектива.
7. Высказываться устно в виде сообщения или доклада.
8. Высказываться устно в виде рецензии ответа товарища.
9. Представлять одну и ту же информацию различными способами

Личностные результаты:

– • Соревнование – основная форма подведения итогов и получения объективной оценки достижения программных целей. В данном случае – очень гибкая как по времени, так и по тематике форма, поскольку выстраивается на основе планов внешних организаций (в том числе федерального и международного уровней).

- Участие в конференции НОУ «Эврика» – форма оценивания успешности освоения программы для воспитанников, проявляющих склонность к научной деятельности.

- Участие в выставке технического творчества – форма оценивания успешности освоения программы для воспитанников, проявляющих склонность к конструкторской деятельности.

- Участие в тематических конкурсах – разновидность соревнования, проводимого в свободной категории. Используется эпизодически в соревнованиях всех уровней.

Контроль динамики усвоения программы осуществляется на основе непрерывного мониторингирования результативности деятельности каждого воспитанника. Поскольку соревнования организуются в групповой форме, для получения объективной информации педагог ненавязчиво обеспечивает ротацию состава команд и отражает его в журнале мониторинга. Дополнительной оценкой являются педагогические наблюдения, цель которых в выявлении профессиональных предпочтений и способностей. Результаты педагогических наблюдений выносятся на обсуждение при собеседовании с воспитанником. Мониторинг результативности, построенный на основе данных группового скрининга, достаточно нетривиален по структуре. Включаясь в работу новой группы, ребенок занимает новую нишу, устанавливает новые отношения, принимает на себя новую роль. Очевидно, что оценка деятельности команды не тождественна деятельности каждого ее члена, следовательно, несет косвенный характер.

Простейшим решением вопроса может быть использование методики текущих самооценок воспитанников, хорошо зарекомендовавшей себя в педагогической практике.

Метапредметные результаты: Развитие и воспитание интеллектуальной, свободной, мобильной, нравственной и творческой личности, умеющей работать с информацией, принимать решения в нестандартных ситуациях.

Развить у детей умение:

- самостоятельно определить цель обучения, определять и ставить перед собой новые учебные или познавательные задачи, расширять познавательные интересы;
- проанализировать поставленную задачу и те условия, в которых она должна быть реализована;
- сопоставить содержание указанной задачи с имеющимися знаниями и умениями;
- самостоятельно спланировать способы достижения поставленных целей, находить эффективные пути достижения результата, умение искать альтернативные нестандартные способы решения познавательных задач;
- способность сопоставлять собственные действия с запланированными результатами, контролировать свою деятельность, осуществляемую для достижения целей;
- рассматривать разные точки зрения и выбрать правильный путь реализации поставленных задач;
- оценить свои действия, изменять их в зависимости от существующих требований и условий, корректировать в соответствии с ситуацией;
- оценить правильность выполнения познавательной задачи, свои имеющиеся возможности ее достижения;
- уметь осуществлять самоконтроль, самооценку, принимать решения и осуществлять осознанный выбор в познавательной и учебной деятельности.
- организовывать совместную познавательную деятельность с учителем и одноклассниками, сотрудничать;
- эффективно работать и в группе, и самостоятельно;
- согласовывать свои мотивы и позиции с общественными, подчинять свои интересы коллективным;
- находить общее решение, которое будет удовлетворять общим интересам;
- проявлять толерантность, терпимость, уметь решать конфликты;

- выслушивать другие мнения, а также формулировать, отстаивать и аргументировать свое мнение.
- определять суть понятий, обобщать объекты;
- находить аналогии;
- самостоятельно находить критерии и основания для классификации, осуществлять классификацию;
- устанавливать причинно-следственные связи;
- выстраивать логические рассуждения, делать умозаключения и собственные выводы;
- создавать, использовать и изменять символы, знаки;
- создавать схемы и модели для решения различных познавательных или учебных задач;
- использовать различные источники получения информации с помощью компьютера;
- определять надежность и достоверность источника;
- уметь выбирать нужную информацию;
- знать способы передачи, копирования информации;
- использовать возможности Интернета для продуктивного общения, взаимодействия.
- полноценное владение устной и письменной речью;
- уметь вести диалог, правильно строить монологическое высказывание;
- владеть и осознанно применять речевые средства в зависимости от ситуации и задачи коммуникации;
- с помощью речи и жестов правильно передавать свои чувства, эмоции, мысли, потребности;
- поддерживать беседу, уметь выслушивать собеседника и доходчиво донести до него свои мысли и доводы;
- иметь высокую культуру речи.

Развитое экологическое мышление, которое ребенок должен применять во всех сферах своей деятельности, в том числе и в профессиональной.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Учебный (тематический) план

№ п/п	Названия разделов и тем	Количество часов			Формы аттестации / контроля
		всего	теория	практика	
1.	Вводное занятие	1	1		
2.	Основы построения конструкций, устройства, приводы	6	2	4	Микросоревнование
2.1.	Ознакомление с комплектом деталей для изучения робототехники:	3	1	2	

2.2.	2.2 Создание колесной базы на гусеницах	3	1	2	
3.	Математическое описание роботов.	13	4	9	Микросоревнование
3.1.	Первая программа Понятие «программа», «алгоритм».	3	1	2	
3.2.	Написание программы для движения по кругу	3	1	2	
3.3.	Ознакомление с визуальной средой программирования Понятие «среда программирования»,	3	1	2	Микросоревнование
3.4.	Написание программы для воспроизведения звуков	2	1	1	
3.5.	Робот в движении.	2	-	2	
4.	Конструкции и силы.	18	5	13	
4.1.	Понятие «мощность мотора», «калибровка». Зубчатая передача.	3	1	2	
4.2.	Создание и отладка программы для движения с ускорением, вперед-назад. «Робот-волчок».	4	1	3	
4.3.	Понятие «цикл» Первая программа с циклом	3	1	2	
4.4.	Создание и отладка программы для движения робота по «восьмерке»	4	1	3	
4.5.	Использование блока «случайное число» для управления движением робота	4	1	3	
5.	Рычаги.	6	2	4	
5.1.	Робот рисует Теория движения робота по сложной траектории	3	1	2	
5.2.	Робот, повторяющий воспроизведенные действия.	3	1	2	
6.	Колеса и оси. Зубчатые передачи.	2	1	1	
6.1	Промышленные манипуляторы и их отладка. Блок «записи/воспроизведения» Робот, записывающий траекторию движения и потом точно её воспроизводящий.		1	1	
7.	Первые шаги в робототехнику.	12	4	8	
7.1.	Робот, определяющий	2	1	2	

	расстояние до препятствия Ультразвуковой датчик				
7.2.	Ультразвуковой датчик управляет роботом. Роботы – пылесосы, роботы-уборщики.	2	1	2	
7.3.	Робот-прилипала Программа с вложенным циклом.	2	1	2	
7.4.	Использование нижнего датчика освещенности Яркость объекта	2	1	2	
8.	Программно-управляемые модели.	9	1	8	
8.1	Робот с несколькими датчиками	3	1	2	
8.2.	Ускоренное движение по криволинейной траектории	2		2	
8.3.	Манипулятор робота Определение касания – рычаг	4		4	
8.4.	Определение цвета предмета Робот для quadro-кегельринга	4		4	
9.	Обобщающее занятие. Конструкции роботов для поворота в ограниченном пространстве Циркуляция гусеничной и колесной платформ. Платформа на шаре. Эксперименты с платформами.	1		1	
Итого:		72	22	50	

Содержание учебно-тематического плана¹

1. Вводное занятие. Мир робототехники.

Введение в специальность. Робоспорт.

Техника безопасности Понятие «робот», «робототехника», «робоспорт». Применение роботов в различных сферах жизни человека, значение робототехники.

Просмотр видеофильма о роботизированных системах. Показ действующей модели робота и его программ: на основе датчика освещения, ультразвукового датчика, датчика касания.

Теория (1 ч):

2. Основы построения конструкций, устройства, приводы.
 - 2.1 Ознакомление с комплектом деталей для изучения робототехники: контроллер, сервоприводы, соединительные кабели, датчики-касания, ультразвуковой, освещения. Порты подключения.
 - 2.2 Создание колесной базы на гусеницах
Теория (2 ч):
Практика (4 ч):
3. Математическое описание роботов.
 - 3.1 Первая программа Понятие «программа», «алгоритм». Алгоритм движения робота по кругу, вперед-назад, «восьмеркой» и пр.
 - 3.2 Написание программы для движения по кругу через меню контроллера. Запуск и отладка программы. Написание других простых программ на выбор учащихся и их самостоятельная отладка.
 - 3.3 Ознакомление с визуальной средой программирования
Понятие «среда программирования», «логические блоки». Показ написания простейшей программы для робота
Интерфейс программы LEGO MINDSTORMS Education и работа с ним.
 - 3.4 Написание программы для воспроизведения звуков и изображения по образцу
 - 3.5 Робот в движении. Написание линейной программы.
Теория (4 ч):
Практика (9 ч):
4. Конструкции и силы.
 - 4.1 Понятие «мощность мотора», «калибровка». Зубчатая передача. Применение блока «движение» в программе.
 - 4.2 Создание и отладка программы для движения с ускорением, вперед-назад. «Робот-волчок». Плавный поворот, движение по кривой.
 - 4.3 Понятие «цикл» Первая программа с циклом
Написание программ с циклом Использование блока «цикл» в программе.
 - 4.4 Создание и отладка программы для движения робота по «восьмерке»
Робот-танцор Понятие «генератор случайных чисел».

4.5 Использование блока «случайное число» для управления движением робота. Создание программы для движения робота по случайной траектории. Робот без NXT-блока управления.

Теория (5 ч):

Практика (13 ч):

5. Рычаги.

5.1 Робот рисует Теория движения робота по сложной траектории Написание программы для движения по контуру.

5.2 Робот, повторяющий воспроизведенные действия.

Теория (2 ч):

Практика (2 ч):

6. Колеса и оси. Зубчатые передачи.

6.1 Промышленные манипуляторы и их отладка. Блок «записи/воспроизведения» Робот, записывающий траекторию движения и потом точно её воспроизводящий.

Теория (1 ч):

Практика (1 ч):

7. Первые шаги в робототехнику.

7.1 Робот, определяющий расстояние до препятствия

Ультразвуковой датчик Робот, останавливающийся на определенном расстоянии до препятствия. Робот-охранник Робот, выдерживающий расстояние от препятствия.

7.2 Ультразвуковой датчик управляет роботом. Роботы – пылесосы, роботы-уборщики. Цикл и прерывания Создание и отладка программы для движения робота внутри помещения и самостоятельно огибающего препятствия.

7.3 Робот-прилипала Программа с вложенным циклом. Подпрограмма Робот, следящий за протянутой рукой и выдерживающий требуемое расстояние в динамике. Настройка иных действий в зависимости от показаний ультразвукового датчика

7.4 Использование нижнего датчика освещенности

Яркость объекта, отраженный свет, освещенность, распознавание цветов роботом

7.5 Робот, останавливающийся на черной линии.

Робот, начинающий двигаться по комнате, когда включается свет.

Движение вдоль линии. Калибровка датчика освещенности
Робот, движущийся вдоль черной линии.

Теория (4 ч):

Практика (8 ч):

8. Программно-управляемые модели.

8.1 Робот с несколькими датчиками Датчик касания,
типы касания Создание робота и его программы с задним
датчиком касания и передним ультразвуковым.

8.2 Ускоренное движение по криволинейной траектории
Принципы дифференциального управления Робот,
движущийся вдоль черной линии

Движение по прерывистой линии Принципы интегрального
управления Робот, движущийся вдоль черной линии

8.3 Манипулятор робота Определение касания – рычаг.

8.4 Определение цвета предмета Робот для quadro-кегельринга.
Определение наклонной поверхности Датчик наклона на
сонаре, на датчике освещенности, на контактных датчиках Робот,
выбирающий дорогу по пандусам.

Теория (1 ч):

Практика (8 ч):

9. Обобщающее занятие. Конструкции роботов для поворота в
ограниченном пространстве Циркуляция гусеничной и колесной
платформ. Платформа на шаре. Эксперименты с
платформами.

Практика (1 ч):

ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ И ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

• Микросоревнование – разновидность контрольных мероприятий в игровой форме методики развивающего обучения. Соревнование, имеющее целью уяснение воспитанниками отдельных тем (в некотором роде – аналог школьной контрольной работы с обязательным разбором полученных результатов). Подготовка начинается с разработки сценария. В его содержание входят:

- цель соревнования;
- описание изучаемой проблемы;
- обоснование поставленной задачи;
- план и форма соревнования;
- общее описание процедуры соревнования;
- содержание ситуации и характеристик действующих лиц, назначенных в судейскую коллегию.

Целью подготовительного этапа является подготовка обучаемых к участию в соревновании. Реализуется в форме консультаций.

На основном этапе осуществляется коллективная выработка технических решений в определенной последовательности:

- анализ объекта моделирования (исходные данные и дополнительная информация);
- выработка частных (промежуточных) решений;
- анализ (обсуждение) выработанных решений;
- выработка согласованного решения;
- анализ (обсуждение) согласованного решения;
- анализ (обсуждение) достижения поставленных целей;
- оценка работы участников игры в данной последовательной работе.

в педагогической практике.

Формы подведения итогов реализации программы:

Заключительный этап проводится в форме круглого стола и состоит в анализе деятельности участников, выведении суммарных поощрительных и штрафных баллов, а также в объявлении лучших игровых групп по оценке всех участников игры и особому мнению группы обеспечения.

- Соревнование – основная форма подведения итогов и получения объективной оценки достижения программных целей. В данном случае – очень гибкая как по времени, так и по тематике форма, поскольку выстраивается на основе планов внешних организаций (в том числе федерального и международного уровней).

- Участие в конференции НОУ «Эврика» – форма оценивания успешности освоения программы для воспитанников, проявляющих склонность к научной деятельности.

- Участие в выставке технического творчества – форма оценивания успешности освоения программы для воспитанников, проявляющих склонность к конструкторской деятельности.

- Участие в тематических конкурсах – разновидность соревнования, проводимого в свободной категории. Используется эпизодически в соревнованиях всех уровней.

Контроль динамики усвоения программы осуществляется на основе непрерывного мониторингирования результативности деятельности каждого

воспитанника. Поскольку соревнования организуются в групповой форме, для получения объективной информации педагог ненавязчиво обеспечивает ротацию состава команд и отражает его в журнале мониторинга. Дополнительной оценкой являются педагогические наблюдения, цель которых в выявлении профессиональных предпочтений и способностей. Результаты педагогических наблюдений выносятся на обсуждение при собеседовании с воспитанником. Мониторинг результативности, построенный на основе данных группового скрининга, достаточно нетривиален по структуре. Включаясь в работу новой группы, ребенок занимает новую нишу, устанавливает новые отношения, принимает на себя новую роль. Очевидно, что оценка деятельности команды не тождественна деятельности каждого ее члена, следовательно, несет косвенный характер. Простейшим решением вопроса может быть использование методики текущих самооценок воспитанников, хорошо зарекомендовавшей себя. Итоговые проекты воспитанников выносятся на робототехнические соревнования, конкурсы, выставки технического творчества и конференции НОУ всех возможных уровней.

ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Материально-техническое обеспечение программы

Требования к помещению(ям) для учебных занятий: в соответствии с Санитарно-эпидемиологическими правилами и нормативами для организации учебного процесса.

Конструкторы ЛЕГО, ЛЕГО, Vex, Tetrix, RoboTriq, LEGO Mindstorms EV3; компьютер, проектор, экран.

Методическое обеспечение образовательной программы

№ п/п	Раздел программы	Форма занятий	Используемые материалы	Методы и приемы	Форма проведения итогов
1.	Инструктаж по ТБ.	Лекция	Компьютерная база	Объяснительноиллюстрационный	Опрос

2.	Вводные занятия. Повторение	Лекция, практикум	Видео-материалы	Объяснительно иллюстрационный, практический	Практическое задание
3.	Конструирование на платформе лего.	Лекция, практикум	Конструктор леги, презентационные материалы	Исследовательский	Практическое задание
4.	Расширение знаний в программной среде леги.	Лекция, практикум	Конструктор леги, презентационные материалы, ПО: RobotC	Объяснительноиллюстрационный, практический	Практическое задание, зачет
5.	Инженерные задачи.	Лекция, практикум	Конструктор Tetrix, видеоматериалы, ПО: RobotC	Исследовательский	Практическое задание
6.	Системы автоматического регулирования.	Лекция, практикум	Конструктор Tetrix, презентационные материалы, ПО: RobotC	Практический, исследовательский	Практическое задание, зачет
7.	Игры роботов	Лекция, практикум	Конструктор Tetrix, ПО: RobotC	Практический, исследовательский	Соревнование роботов
8.	Трёхмерное моделирование	Лекция, практикум	презентационные материалы, ПО: AutoDesk	Практический, исследовательский	Практическое задание, зачет
9.	Проектирование и конструирование собственного робота	Лекция, практикум, защита проекта	Индивидуальное задание, Конструктор Tetrix, презентационные материалы, ПО: RobotC	Исследовательский	Практическое задание, защита проекта

Нормативно-правовые акты и документы:

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

2. Распоряжение Правительства РФ от 31.03.2022 № 678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей и признании утратившим силу Распоряжения Правительства РФ от 04.09.2014 № 1726-р»;

3. Приказ Минпросвещения России от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

4. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения,

дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;

5. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации, Министерства просвещения Российской Федерации от 05.08.2020 № 882/391 «Об организации и осуществлении образовательной деятельности по сетевой форме реализации образовательных программ»;

6. Постановление Главного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодёжи»;

7. Постановление Главного санитарного врача Российской Федерации от 28.01.2021 № 2 «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»;

8. Приказ Департамента образования города Москвы от 17.12.2014 № 922 «О мерах по развитию дополнительного образования детей»;

9. Приказ Департамента образования и науки города Москвы от 18.08.2021 № 387 «Об утверждении Правил подачи заявления и зачисления в государственные образовательные организации, подведомственные Департаменту образования и науки города Москвы, реализующие дополнительные общеобразовательные программы, в электронной форме с использованием Официального портала Мэра и Правительства Москвы».

Список литературы

Злаказов А.С. Уроки Лего-конструирования в школе: методическое пособие. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. – 120с.: ил. ISBN 978-5-9963-0272-7

CD. ПервоРобот Lego WeDo. Книга для учителя.

3. Автоматизированные устройства. ПервоРобот. Книга для учителя. LEGO Group, перевод ИНТ, - 134 с., ил.

Интернет – ресурсы:

www.int-edu.ru

http://strf.ru/material.aspx?d_no=40548&CatalogId=221&print=1

<http://masters.donntu.edu.ua/2010/iem/bulavka/library/translate.htm>

<http://www.nauka.vsei.ru/index.php?pag=04201008>

<http://edugalaxy.intel.ru/index.php?automodule=blog&blogid=7&showentry=1948>

<http://legomet.blogspot.com>

http://www.memoid.ru/node/Istoriya_detskogo_konstruktora_Lego

<http://legomindstorms.ru/2011/01/09/creation-history/#more-5>

<http://www.school.edu.ru/int>
<http://robosport.ru>
<http://myrobot.ru/stepbystep/>
http://www.robotis.com/xr/bioloid_en

ПРИЛОЖЕНИЯ К ПРОГРАММЕ

Календарно-тематический план

КТП на основе шаблона для ЭЖ

Тема 1 Вводное занятие

Занятие 1. Что такое робот? Идея создания роботов. Виды современных роботов. (Место проведения: каб. 556 Живолонская 2/2)

Тема 2 Основы построения конструкций, устройств, приводов.

Занятие 2. Конструкции: понятие, элементы. Основные свойства конструкции. Готовые схемы-шаблоны сборки конструкций. (Место проведения: каб. 556 Живолонская 2/2)

Занятие 3. Практическая работа №1 на тему: «Конструкция». (Место проведения: каб. 556 Живолонская 2/2)

Занятие 4. Манипуляторные системы роботов. Системы перемещения мобильных роботов. Сенсорные системы. Устройства управления роботов. (Место проведения: каб. 556 Живолонская 2/2)

Занятие 5. Практическая работа №2 на тему: " Манипуляторные системы роботов". (Место проведения: каб. 556 Живолонская 2/2)

Занятие 6. Практическая работа №3 на тему: Особенности устройств других средств робототехники. Классификация приводов. Пневматические приводы. Гидравлические приводы. Электрические пр

Занятие 7. Практическая работа №4 на тему: Особенности устройств других средств робототехники. Классификация приводов. (Место проведения: каб. 556 Живолонская 2/2)

Тема 3 Математическое описание роботов.

Занятие 8. Основные принципы организации движения роботов. (Место проведения: каб. 556 Живолонская 2/2)

Занятие 9. Практическая работа №5 на тему: Математическое описание системы перемещения роботов. Математическое описание манипуляторов. (Место проведения: каб. 556 Живолонская 2/2)

Занятие 10. Практическая работа №6 на тему: Моделирование роботов на 3DМ. Классификация способов управления роботами. (Место проведения: каб. 556 Живолонская 2/2)

Тема 4 Конструкции и оилы.

Занятие 11. Складной кресло и подъемный мост. (Место проведения: каб. 556 Живолонская 2/2)

Занятие 12. Практическая работа №7 Складной кресло. (Место проведения: каб. 556 Живолонская 2/2)

Занятие 13. Практическая работа №8 Подъемный мост. (Место проведения: каб. 556 Живолонская 2/2)

Тема 5 Рычаги.

Занятие 14. Ударная установка с электроприводом. (Место проведения: каб. 556 Живолонская 2/2)

Занятие 15. Практическая работа №9

Занятие 16. Практическая работа №20

Занятие 17. Стеклоочистители лобового стекла автомобиля. (Место проведения: каб. 556 Живолонская 2/2)

Занятие 18. Практическая работа №21

Занятие 19. Практическая работа №22

Тема 6 Колеса и оси. Зубчатые передачи.

Занятие 20. Колеса и оси для перемещения предметов. Транспортное средство. (Место проведения: каб. 556 Живолонская 2/2)

Занятие 21. Практическая работа №13 Транспортное средство с электроприводом. (Место проведения: каб. 556 Живолонская 2/2)

Занятие 22. Практическая работа №14. Рельсовый транспорт. (Место проведения: каб. 556 Живолонская 2/2)

Занятие 23. 6.2. Зубчатая передача для передачи вращения. Карусель. (Место проведения: каб. 556 Живолонская 2/2)

Занятие 24. Практическая работа №15. Карусель с электроприводом. (Место проведения: каб. 556 Живолонская 2/2)

Занятие 25. Практическая работа №16. Карусель с электроприводом. (Место проведения: каб. 556 Живолонская 2/2)

Тема 7 Первые шаги в робототехнике.

Занятие 26. Знакомство с конструктором LEGO-WEX. Путешествие по LEGO-стране. (Место проведения: каб. 556 Живолонская 2/2)

Занятие 27. Практическая работа №17 Исследования цвета. (Место проведения: каб. 556 Живолонская 2/2)

Занятие 28. Практическая работа №18 Исследования расстояния. (Место проведения: каб. 556 Живолонская 2/2)

Занятие 29. Практическая работа №19 Исследования звука. (Место проведения: каб. 556 Живолонская 2/2)

Занятие 30. Мотор и ось. ЛОБО-конструирование. Понижающая зубчатая передача. Повышающая зубчатая передача. (Место проведения: каб. 556 Живолонская 2/2)

Занятие 31. Практическая работа №20 Перекрытая и ремённая передача. (Место проведения: каб. 556 Живолонская 2/2)

Занятие 32. Практическая работа №21 Снижения и увеличения скорости. Коронное зубчатое колесо. (Место проведения: каб. 556 Живолонская 2/2)

Занятие 33. Практическая работа №22 Червячная зубчатая передача. (Место проведения: каб. 556 Живолонская 2/2)

Занятие 34. Управление датчиками и моторами при помощи программного обеспечения Wex. (Место проведения: каб. 556 Живолонская 2/2)

Занятие 35. Практическая работа №23 Кулачок и рычаг. (Место проведения: каб. 556 Живолонская 2/2)

Занятие 36. Практическая работа №24 Управление датчиками и моторами при помощи программного обеспечения Wex. (Место проведения: каб. 556 Живолонская 2/2)

Занятие 37. Практическая работа №25 Блок кифика. (Место проведения: каб. 556 Живолонская 2/2)

Тема 8 Программно-управляемые модели.

Занятие 38. Проектирование программно-управляемой модели: Уника вертушка. (Место проведения: каб. 556 Живолонская 2/2)

Занятие 39. Практическая работа №26 Сборка модели. (Место проведения: каб. 556 Живолонская 2/2)

Занятие 40. Практическая работа №27 Программирование. (Место проведения: каб. 556 Живолонская 2/2)

Занятие 41. Практическая работа №28 Тестирование рабочей модели. (Место проведения: каб. 556 Живолонская 2/2)

Занятие 42. Проектирование программно-управляемой модели: Неполноценный наручник. (Место проведения: каб. 556 Живолонская 2/2)

Занятие 43. Практическая работа №29 Сборка модели. (Место проведения: каб. 556 Живолонская 2/2)

Занятие 44. Практическая работа №30 Программирование. (Место проведения: каб. 556 Живолонская 2/2)

Занятие 45. Практическая работа №31 Тестирование рабочей модели. (Место проведения: каб. 556 Живолонская 2/2)

Занятие 46. Проектирование программно-управляемой модели: Лимузинчик. (Место проведения: каб. 556 Живолонская 2/2)

Занятие 47. Практическая работа №32 Сборка модели. (Место проведения: каб. 556 Живолонская 2/2)

Занятие 48. Практическая работа №33 Программирование. (Место проведения: каб. 556 Живолонская 2/2)

Занятие 49. Практическая работа №34 Тестирование рабочей модели. (Место проведения: каб. 556 Живолонская 2/2)

Занятие 50. Проектирование программно-управляемой модели: Нападающий. (Место проведения: каб. 556 Живолонская 2/2)

Занятие 51. Практическая работа №35 Сборка модели. (Место проведения: каб. 556 Живолонская 2/2)

Занятие 52. Практическая работа №36 Программирование. (Место проведения: каб. 556 Живолонская 2/2)

Занятие 53. Практическая работа №37 Тестирование рабочей модели. (Место проведения: каб. 556 Живолонская 2/2)

Занятие 54. Проектирование программно-управляемой модели: Спасение самолёта. (Место проведения: каб. 556 Живолонская 2/2)

Занятие 55. Практическая работа №38 Сборка модели. (Место проведения: каб. 556 Живолонская 2/2)

Занятие 56. Практическая работа №39 Программирование. (Место проведения: каб. 556 Живолонская 2/2)

Занятие 57. Практическая работа №40 Тестирование рабочей модели. (Место проведения: каб. 556 Живолонская 2/2)

Занятие 58. 8.6. Проектирование программно-управляемой модели: Спасение от валикана. (Место проведения: каб. 556 Живолонская 2/2)

Занятие 59. Практическая работа №41 Сборка модели. (Место проведения: каб. 556 Живолонская 2/2)

Занятие 60. Практическая работа №42 Программирование. (Место проведения: каб. 556 Живолонская 2/2)

Занятие 61. Практическая работа №43 Тестирование рабочей модели. (Место проведения: каб. 556 Живолонская 2/2)

Занятие 62. Практическая работа №44 Проектирование. (Место проведения: каб. 556 Живолонская 2/2)

Занятие 63. Практическая работа №45 Детальная проработка проекта. (Место проведения: каб. 556 Живолонская 2/2)

Занятие 64. Практическая работа №46 Сборка модели. (Место проведения: каб. 556 Живолонская 2/2)

Занятие 65. Практическая работа №47 Работа над проектом. (Место проведения: каб. 556 Живолонская 2/2)

Занятие 66. Практическая работа №48 Программирование.Отладка программного обеспечения. (Место проведения: каб. 556 Живолонская 2/2)

Занятие 67. Практическая работа №49 Программирование.Отладка программного обеспечения. (Место проведения: каб. 556 Живолонская 2/2)

Тема 8 Обобщающее занятие. Показатель

Занятие 68. Практическая работа №50 Программирование.Отладка программного обеспечения. (Место проведения: каб. 556 Живолонская 2/2)

Занятие 69. Практическая работа №51 Показательные выступления роботов проектов. (Место проведения: каб. 556 Живолонская 2/2)

Занятие 70. Практическая работа №52 Программирование.Отладка программного обеспечения. (Место проведения: каб. 556 Живолонская 2/2)

Занятие 71. Практическая работа №53 Программирование.Отладка программного обеспечения. (Место проведения: каб. 556 Живолонская 2/2)

Занятие 72. Практическая работа №54 Показательные выступления роботов проектов. (Место проведения: каб. 556 Живолонская 2/2)