



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

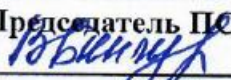
Адрес: ул. Живописная д. 11, корп. 1, г. Москва, 123103
Телефон: 8 (495) 212-15-17, 8 (499) 720-25-67/69, E-mail: 1517@edu.mos.ru, <http://1517.mskobr.ru>
ОКПО 44433042, ОГРН 1037739147929, ИНН/КПП 7734132109/773401001

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. Швенцов

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

Дополнительная общеразвивающая программа

Название программы: «Робототехника LEGO Education Mindstorms EV3».

Направленность: техническая

Уровень образовательной программы: ознакомительный

Срок реализации: 9 месяцев

Возраст: 7-13 лет

Автор-составитель: Москаленко Константин Игоревич,
педагог дополнительного образования

Москва 2024 год

Пояснительная записка

Направленность программы: техническая.

Уровень программы: ознакомительный.

Актуальность программы: существует множество важных проблем, на которые никто не хочет обращать внимания до тех пор, пока ситуация не становится катастрофической. Одной из таких проблем в России являются её недостаточная обеспеченность инженерными кадрами и низкий статус инженерного образования. Сейчас необходимо вести популяризацию профессии инженера. Интенсивное использование роботов в быту, на производстве и поле боя требует, чтобы пользователи обладали современными знаниями в области управления роботами, что позволит развивать новые, умные, безопасные и более продвинутые автоматизированные системы. Необходимо прививать интерес учащихся к области робототехники и автоматизированных систем. В связи с активным внедрением новых технологий в жизнь общества постоянно увеличивается потребность в высококвалифицированных специалистах.

Робототехника – одна из бурно развивающихся областей науки: роботы работают на заводах, берут на себя самую тяжёлую и опасную работу в космосе, помогают военным и спасателям, пожарным и врачам.

Образовательная робототехника – сравнительно новая технология обучения, позволяющая вовлечь в процесс инженерного творчества детей, начиная со среднего школьного возраста. Она позволяет обнаруживать и развивать навыки учащихся в таких направлениях как мехатроника, искусственный интеллект, программирование и других.

Педагогическая целесообразность программы определяется учетом возрастных особенностей учащихся, широкими возможностями социализации в процессе привития трудовых навыков, пространственного мышления.

Отличительные особенности программы

Отличительные особенности данной программы заключаются в том, что она является одним из механизмов формирования творческой личности, дает навыки начального технического конструирования, развития мелкой моторики, изучения понятий конструкции и ее основных свойств (жесткости, прочности, устойчивости), навыки взаимодействия в группе.

Программа «Робототехника» – это изготовление роботов, которые конструируют и программируют сами учащиеся, тем самым она вооружает детей знаниями и умениями, которые пригодятся в жизни, могут помочь в профессиональной ориентации. Программа позволяет создавать благоприятные условия для развития технических способностей школьников. Программа направлена на формирование у детей знаний и навыков, необходимых для работы с роботизированными системами. Предполагает дополнительное образование детей в области робототехники и мехатроники.

Цель программы:

Целью программы является формирование у обучающихся устойчивых знаний и навыков по таким направлениям, как робототехника и мехатроника, основы радиоэлектроники и схемотехники, программирование микроконтроллеров, прикладное применение робототехники.

Основные задачи программы:

Обучающие:

- использование современных разработок по робототехнике в области образования;
- ознакомление учащихся с комплексом базовых технологий, применяемых при создании роботов;
- реализация межпредметных связей с физикой, информатикой и математикой;
- решение учащимися кибернетических задач, результатом каждой из которых будет работающий механизм или робот с автономным управлением.

Развивающие:

- развитие у учащихся инженерного мышления, навыков конструирования, программирования и эффективного использования кибернетических систем;
- развитие креативного мышления и пространственного воображения;
- развитие мелкой моторики, внимательности, аккуратности.

Воспитательные:

- повышение мотивации учащихся к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем;
- формирование у учащихся стремления к получению качественного законченного материала;
- формирование навыков проектного мышления, работы в команде.

Категория учащихся по программе

Программа разработана для обучающихся 7-13 лет. Зачисление осуществляется при желании ребёнка по заявлению родителей (законных представителей).

Срок реализации программы

Программа рассчитана на 9 месяцев/год, 72 ак. часа.

Формы и режим занятий

На занятиях используется фронтальная, групповая и индивидуальная работа. Занятия проводятся 2 раза в неделю, продолжительность 1 час (время занятий включает 45 минут учебного времени и обязательный пятнадцатиминутный перерыв.)

Планируемые результаты освоения программы

Предметные:

- пользоваться различными датчиками;
- создавать робототехнические системы и устройства;
- создавать и программировать системы на платформе LEGO Mindstorm EV3;
- самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов;
- основы программирования LEGO Mindstorm EV3;
- возможность применения языков программирования в робототехнике;
- принципы работы с платформой LEGO Mindstorm EV3.

Личностные:

- излагать логически правильно действие своей модели (проекта);
- демонстрировать технические возможности созданных проектов.

Метапредметные:

- работать с дополнительной литературой, с журналами, с каталогами, в интернете (изучать и обрабатывать информацию);
- правила безопасной работы.

Результатом их деятельности могут быть соревнования между собой в сложности выполнения команд роботами, программировании, научно-исследовательских проектах и работах по данной теме. По окончании курса происходит защита проектной работы.

Содержание программы **Учебный (тематический) план**

№ темы	Название разделов и тем направления	Количество часов		
		теория	практика	всего
	Знакомство с набором LEGO Mindstorm EV3 (экспертный)	6		11
	Конструктивные элементы и комплектующие конструкторов LEGO Mindstorm EV3.	1	0	1
	Исполнительные механизмы конструкторов LEGO	1	0	1
	Принципы проектирования роботов повышенного уровня	1	0	1
	Программируемый контроллер	1		2
	Принципы работы в LEGO Mindstorm EV3	1		3
	Программирование контроллеров LEGO Mindstorm	1		3
	Работа с основными устройствами и комплектующими			

	Подключение и работа с тактильными датчиками, концевыми выключателями и кнопками	1		
	Подключение и работа с датчиком освещенности Подключение и работа с ИК-датчиком освещенности			
	Подключение и управление моторами Подключение и управление сервоприводами	1		
	Подключение и работа с УЗ-сонаром	1		
	Подключение и работа с оптическим энкодером Подключение и работа с инкрементным энкодером			
	Работа с Bluetooth- модулем	1		
	Разработка макета робота			
	Движение робота			
	Манипуляторы. Управление манипулятором			
	Работа с УЗ-дальномером			
	Работа с ИК-датчиком для обнаружения линии			
	Разработка комплексной системы управления робота			
	Работа с набором «Пневматика и датчики»			
	Обзор и состав робототехнического модуля «Пневматика»	1	0	
	Программирование сложных элементов в среде L			
	Основы программирования в среде LEGO			
	Комплект для управления и программирования роботов. Основные принципы проектирования роботов.	1		
	Привод и система управления. Инкрементный энкодер. Сервопривод	1	1	
	Разработка колесного робота	1		
	Аналоговый акселерометр	1		
	Тактильные датчики. Датчики освещенности. Датчики определения линии.	1		
	Разработка робота для движения по линии. Оптический энкодер. Потенциометр. Ультразвуковой дальномер.	1		
	Разработка робота для детектирования объектов	1		
	Мультимедийные устройства роботов	1		
	Разработка мобильного робота с манипулятором	1		
	Разработка мобильного робота повышенной проходимости	1		
	Разработка робота на базе гусениц	1		
	Разработка робота с рулевым управлением	1		
	Выполнение заданий LEGO Mindstorm EV3			
	Итоговый контроль	0		
	Презентация группой собственного инженерного проекта	0	2	2
Всего		33		

Содержание учебно-тематического плана

Раздел 1. Знакомство с набором LEGO Mindstorm EV3 (экспертный) (11 ч.)

Теория (6 ч.): Конструктивные элементы и комплектующие конструкторов LEGO Mindstorm EV3. Тактовая кнопка.

Исполнительные механизмы конструкторов LEGO Mindstorm EV3. Принципы проектирования роботов повышенного уровня.

Практика (5 ч.): Программируемый контроллер. Основы работы в LEGO Mindstorm EV3. Программирование контроллеров LEGO Mindstorm EV3.

Раздел 2. Работа с основными устройствами и комплектующими (12 ч.)

Теория (6 ч.): Программирование платформы на разных контроллерах.

Практика (6 ч.): Работа с комплектующими набора.

Раздел 3. Разработка макета робота (15 ч.)

Теория (5 ч.): Разработка робототехнических систем на базе платформы LEGO Mindstorm

Практика (10 ч.): Сборка и программирование различных робототехнических систем.

Раздел 4. Работа с набором «Пневматика и датчики» (31 ч.)

Теория (16 ч.): Программирование на языке LEGO Mindstorm EV3.

Практика (15 ч.): Сборка робота для соревнований VRC.

Раздел 5. Итоговый контроль (1 ч.)

Раздел 6. Презентация группой собственного инженерного проекта (2 ч.)

Формы аттестации и оценочные материалы

Способы и формы проверки результатов освоения программы.

Микросоревнование – разновидность контрольных мероприятий в игровой форме методики развивающего обучения. Соревнование, имеющее целью усвоение учащимися отдельных тем (в некотором роде – аналог школьной контрольной работы с обязательным разбором полученных результатов).

Результаты освоения программы определяются по трем уровням:

- высокий — учащийся освоил практически весь объем знаний, предусмотренных программой за конкретный период, и научился применять полученные знания, умения и навыки на практике;
- средний – усвоил почти все знания, но не всегда может применить их на практике;
- низкий – овладел половиной знаний, но не умеет их правильно применять на практике.

Проверочная работа

Проверочная работа состоит из 3х частей.

1. Сборка робототехнической системы.
2. Программирование робототехнической системы.
3. Выполнение контрольного задания на игровом поле.

Итоговая работа

Итоговый контроль обучающихся проводится по результатам выполнения практических заданий и защиты проектов (правила выбора темы и пример проекта представлены в приложении №1).

Практические задания:

1. Робот для соревнования VRC.
2. Робофутбол.
3. Манипуляторы.
4. Промышленные роботы.

Формы подведения итогов реализации программы:

Представление проектов на конференции «Объединяемся знаниями — РоботоБум»,

Соревнования WorldSkills – промышленная робототехника, конференция «Инженеры будущего».

Организационно-педагогические условия реализации программы

Материально-технические условия реализации программы

Помещение: аудитория (учебный кабинет), рассчитанный на учебную группу от 15 учащихся, из расчета 2,5 м² на человека (Санитарные правила СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи». Постановление Главного государственного санитарного врача РФ № 28 от 28.09.2020).

- Стулья по количеству учащихся в группе, парты по количеству учащихся в группе.

- Материально-техническое обеспечение занятий включает компьютерную базу с выходом в Интернет, необходимое программное обеспечение, мультимедийные проекторы, мобильные ПК, расширенный набор LEGO Mindstorm EV3, базовый набор LEGO Mindstorm EV3, поле для робототехнических соревнований LEGO Mindstorm EV3.

Учебно-методическое и информационное обеспечение программы

Название учебной темы	Название и форма методического материала
Знакомство с набором LEGO (экспертный)	Объемные: набор для сборки и программирования базовых робототехнических систем на платформе LEGO Mindstorm EV3. Картинные и картинно-динамические: компьютерная презентация, иллюстрации.
Работа с основными устройствами и комплектующими	Объемные: набор для сборки и программирования робототехнических систем широкого функционала на платформе LEGO Mindstorm EV3. Картинные и картинно-динамические: компьютерная презентация, иллюстрации.
Разработка макета робота	Объемные: набор для сборки и программирования робототехнических систем широкого функционала на платформе LEGO Mindstorm EV3 Картинные и картинно-динамические: компьютерная презентация, иллюстрации.
Работа с набором «Пневматика и датчики»	Объемные: набор для сборки и программирования робототехнических систем широкого функционала на платформе LEGO Mindstorm EV3. Картинные и картинно-динамические: компьютерная презентация, иллюстрации.

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 молодежи»;
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

Список использованной литературы:

1. Методические рекомендации для преподавателя: образовательный модуль (базовый уровень): 8-12 лет/ К.В. Ермишин. – М.: Издательство «Экзамен».
2. Методические рекомендации для преподавателя: образовательный робототехнический модуль (базовый уровень): от 8 лет/ К.В. Ермишин, С.В. Палицын, М.А. Кольин, С.А. Баранчук – М.: Издательство «Экзамен».
3. Методические рекомендации для ученика: образовательный модуль (базовый уровень): 8-12 лет/ К.В. Ермишин. – М.: Издательство «Экзамен».

Приложение 2. Темы проектных работ направления

Правила выбора темы проекта

Способы решения проблем начинающими исследователями во многом зависят от выбранной темы. Надо помочь детям найти все пути, ведущие к достижению цели, выделить общепринятые, общеизвестные и нестандартные, альтернативные; сделать выбор, оценив эффективность каждого способа.

Правило 1. Тема должна быть интересна ребенку, должна увлекать его. Исследовательская работа эффективна только на добровольной основе. Тема, навязанная ученику, какой бы важной она ни казалась взрослым, не даст должного эффекта.

Правило 2. Тема должна быть выполнима, решение ее должно быть полезно участникам исследования. Натолкнуть ребенка на ту идею, в которой он максимально реализуется как исследователь, раскроет лучшие стороны своего интеллекта, получит новые полезные знания, умения и навыки, – сложная, но необходимая задача для педагога.

Правило 3. Тема должна быть оригинальной с элементами неожиданности, необычности. Оригинальность следует понимать, как способность нестандартно смотреть на традиционные предметы и явления.

Правило 4. Тема должна быть такой, чтобы работа могла быть выполнена относительно быстро. Способность долго концентрировать собственное внимание на одном объекте, т.е. долговременно, целеустремленно работать в одном направлении, у школьника ограничена.

Правило 5. Тема должна быть доступной. Она должна соответствовать возрастным особенностям детей. Это касается не только выбора темы исследования, но и формулировки и отбора материала для ее решения. Одна и та же проблема может решаться разными возрастными группами на различных этапах обучения.

Правило 6. Сочетание желаний и возможностей. Выбирая тему, педагог должен учесть наличие требуемых средств и материалов – исследовательской базы. Ее отсутствие, невозможность собрать необходимые данные обычно приводят к поверхностному решению, порождают «пустословие». Это мешает развитию критического мышления, основанного на доказательном исследовании и надежных знаниях.

Правило 7. С выбором темы не стоит затягивать. Большинство учащихся не имеют постоянных пристрастий, их интересы ситуативны. Поэтому, выбирая тему, действовать следует быстро, пока интерес не угас.

Примеры тем проектов:

1. VRC выполнение соревновательного задания
2. Манипуляторы
3. Система автономного управления
4. Танцующий робот
5. Робофутбол
6. Шагающие человекоподобные роботы