

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ**

**«Центр образования №42»
(МАОУ «Центр образования №42»)**



ПРИНЯТО

**Педагогическим советом
Протокол №1 от 29.08.2023г.**

УТВЕРЖДЕНО

**Приказом директора №97-ОД от
30.08.2023**

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ
«РОБОТОТЕХНИКА MINDSTORMS EV3»**

2023-2024 гг.

Вологда

2023

Содержание

Пояснительная записка	3
Планируемые результаты	8
Содержание программы	10
Тематическое планирование	12
Формы аттестации	13
Рабочая программа воспитания	15
Учебный план	18
Календарный учебный график	20
План воспитательной работы	21
Организационно-педагогические условия реализации программы	22
Оценочные материалы	27
Методические материалы	28
Список используемой литературы	34

Пояснительная записка

Актуальность программы

Вот уже более пятидесяти лет учёные всего мира занимаются проблемой создания искусственного интеллекта, то есть системы, которая в зависимости от состояния и воздействий внешней среды будет самостоятельно принимать те или иные решения.

За последние годы успехи в создании автоматизированных (пусть и не обладающих искусственным интеллектом) систем изменили многие сферы нашей жизни. В настоящее время промышленные, обслуживающие и домашние автоматизированные системы, и роботы широко используются на благо экономик многих стран: выполняя работы более дёшево, с большей точностью и надёжностью, чем люди, используются на вредных производствах, в медицине, в химических лабораториях, космических исследованиях, а также в сферах массового производства товаров промышленного и народного потребления.

Интенсивное внедрение роботов в нашу жизнь требует, чтобы пользователи обладали современными знаниями в области управления роботами, что позволит быстро развивать новые, безопасные и более продвинутые автоматизированные и роботизированные системы. Чтобы удовлетворить эту потребность, образовательные учреждения должны адекватно реагировать на высокие требования к специалистам в области робототехники.

Внедрение робототехники в учебный процесс позволит более интенсивно развивать коммуникативные способности, навыки взаимодействия, самостоятельности принятия решений, и самое главное - позволит развить творческие способности.

Направленность программы – техническая.

Направление – робототехника.

Уровень программы – базовый.

Адресат программы. Дополнительная общеобразовательная

общеразвивающая программа курса «Робототехника Mindstorms EV3» рассчитана на детей среднего звена общеобразовательных организаций.

Форма обучения – очная.

Объем и срок освоения программы. Программа «Робототехника Mindstorms EV3» рассчитана на один год обучения – 30 часов.

Режим занятий, периодичность и продолжительность занятий. Занятия проводятся один раз в неделю. Продолжительность занятия – 60 минут.

Целью программы является формирование знаний, умений и навыков, позволяющих обучающимся свободно ориентироваться и продуктивно действовать в мире робототехнических систем для реализации своих коммуникативных, технических и эвристических способностей в ходе проектирования и конструирования роботов.

Задачи программы

1. Образовательные

- ✓ ознакомить обучающихся с основными этапами проектирования, конструирования, программирования моделей роботов;
- ✓ обеспечить детей необходимым набором знаний и умений в области робототехники и средств визуального программирования робототехнических систем;
- ✓ выработать навыки применения средств информационных технологий в повседневной жизни, при выполнении индивидуальных и коллективных проектов.

2. Развивающие

- ✓ способствовать развитию индивидуальности, личной культуры, коммуникативных способностей ребенка, детской одаренности;
- ✓ обеспечить ребенку комфортную эмоциональную среду – «ситуацию успеха» и развивающего обучения;
- ✓ способствовать развитию творческих способностей ребенка;
- ✓ обеспечить формирование познавательных интересов

средствами робототехники и ИКТ;

- ✓ способствовать развитию алгоритмического мышления школьников.

3. Воспитательные

- ✓ содействовать формированию информационной культуры посредством работы с программным продуктом;
- ✓ воспитывать в учащих чувство ответственности за результаты своего труда;
- ✓ способствовать формированию установки на позитивную социальную деятельность в информационном обществе, на недопустимость действий, нарушающих правовые, этические нормы работы с информацией.

Программа базируется на основе системного анализа технических средств робототехники и принципа типичности. Сущность принципа сводится к рассмотрению типичных схем, раскрывающих наиболее устойчивые, характерные признаки всего класса вместо изучения всех разновидностей.

В основу программы положено моделирование роботов, способных перемещаться, определять препятствия, различать предметы (по цветам), захватывать предметы, атаковать объекты.

Одновременно рассматриваются принципиальные теоретические положения, лежащие в основе работы ведущих групп робототехнических систем. Такой подход предполагает сознательное и творческое усвоение закономерностей робототехники, с возможностью, их реализации в быстро меняющихся условиях, а также в продуктивном использовании в практической и опытно-конструкторской деятельности.

Содержание программы доработано в ходе экспериментальной проверки с целью освещения тем, интересных учащимся как теоретически, так и для самостоятельного конструирования и моделирования разнообразных роботов.

В процессе теоретического обучения воспитанники знакомятся с

назначением, структурой и устройством роботов различных классов, с технологическими основами сборки и монтажа, основами электроники и вычислительной техники, средствами отображения информации, историей и перспективами развития робототехники.

Программа включает проведение практикума, начинающего робототехника, включающего проведение лабораторно-практических, исследовательских работ и прикладного программирования. Содержание практических работ и виды проектов могут уточняться, в зависимости от наклонностей учащихся, наличия материалов, средств и др.

Содержание программы реализуется во взаимосвязи с предметами школьного цикла. Теоретические и практические знания по робототехнике значительно углубят знания учащихся по ряду разделов физики и информатики.

Педагогическая целесообразность состоит в формировании творческой личности, способной самостоятельно принимать те или иные решения, в зависимости от поставленной задачи, а также основана на новом подходе к автоматизированным системам (так называемый, «взгляд изнутри»). Обучающиеся будут не просто слушать лекции по организации системы автоматизации, но и будут принимать непосредственное участие в конструировании таких систем. Введение в основы конструирования позволяет развивать творческое и пространственное мышление и воображение, учит выражать собственные мысли для создания уникальных моделей будущих автоматизированных систем.

Для достижения личностных результатов, учащихся используются разработанные нами принципы обучения:

- принцип включения школьников в творческую познавательную деятельность;
- принцип разнообразия видов познавательной деятельности;
- принцип организации взаимодействия школьников в процессе осуществления познавательной деятельности;

- принцип формирования рефлексивной позиции учащегося в познавательной деятельности;
- принцип поиска ценностно-смысловых ориентиров и обретение смысла;
- принцип выработки критического отношения к содержанию и форме предъявления задания;
- принцип отсутствия границ в поиске и выборе способов решения.

Планируемые результаты

Предметные образовательные результаты

знать:

- правила техники безопасности при работе с комплектами Lego-роботов и компьютерами;
- историю робототехники и мехатроники;
- основные компоненты конструктора LegoMindstorm, их назначения и способы применения;
- понятие автоматизированной системы, языки программирования, средства и программные комплексы для программирования роботов LegoMindstorm;
- отличительные особенности среды программирования роботов LegoMindstorm;
- основные компоненты среды программирования и языка программирования, основные конструкции языка программирования;
- знать специфику организации и проведения соревнований направления «Hello, robot!» и «WRO»;
- знать отличительные особенности конструкторского и программного решения для каждого вида соревнований;
- программные решения для базовых задач соревновательной направленности;

уметь:

- конструировать робототехнические системы любой сложности для решения поставленных задач;
- программировать робота для движения по заданной траектории;
- программировать робота для движения по чёрной непересекающейся линии;
- программировать робота для движения по чёрной пересекающейся

линии;

- программировать робота для движения внутри замкнутой кривой;
- конструировать и программировать робота, способного находить, различать и перемещать объекты;
- конструировать и программировать робота, способного перемещаться без использования колёс;
- конструировать и программировать робота, способного перемещаться по сложной траектории, в том числе и ландшафтной поверхности;

применять:

- готовые схемы робототехнических системы для конструирования собственных робототехнических систем;
- полученные знания, умения и навыки конструирования и программирования робототехнических систем для создания собственных робототехнических систем;
- полученные знания, умения и навыки программирования на языках высокого уровня к решению задач повседневной жизни (не связанных с робототехническими системами).

Содержание программы

Тема 1 Введение в робототехнику

Вводное занятие. Основы безопасной работы. Инструктаж по технике безопасности. Применение роботов в современном мире: от детских игрушек, до серьезных научных исследовательских разработок. Демонстрация передовых технологических разработок, представляемых в Токио на Международной выставке роботов. Основные робототехнические соревнования

Тема 2 Первичные сведения о роботах

История робототехники от глубокой древности до наших дней. Идея создания роботов. Что такое робот. Определение понятия «робота». Классификация роботов по назначению. Виды современных роботов. Знакомство с набором Lego Mindstorms. Основные элементы, основные приёмы соединения и конструирования. Конструирование первого робота.

Тема 3 Изучение среды управления и программирования

Виды и назначение программного обеспечения. Основы работы в среде программирования Lego. Изучение блоков: движение, ждать, сенсор, цикл и переключатель. Создание простейших линейных программ: движение вперед, назад, поворот на заданный угол, движение по кругу.

Тема 4 Конструирование роботов Lego.

Способы передачи движения при конструировании роботов на базе конструкторов Lego. Основы проектирования и моделирования электронного устройства на базе Lego. Механическая передача. Передаточное отношение. Волчок. Редуктор. Тестирование моторов и датчиков. Управление моторами. Состояние моторов. Встроенный датчик оборотов. Синхронизация моторов. Режим импульсной модуляции. Зеркальное направление. Датчики. Настройка моторов и датчиков.

Тип датчиков.

Тема 5 Первичные сведения о соревновательной робототехнике

Изучение правил соревнований Конструирование работа
Программирование работа. Сборка работа по памяти на время.
Продолжительность сборки: 30-60 минут. Проведение соревнования.
Рассматриваем и изучаем конструкцию работа победителя. Необходимо
изучить конструкции, выявить плюсы и минусы работа.

Тема 6 Соревнования

Разработка проекта Распределение по группам. Формулировка
задачи на разработку проекта группе. Описание моделей, распределение
обязанностей в группе по сборке, отладке, программированию модели.
Описание решения в виде блок-схем, или текстом. Созданию действующей
модели. Уточнение параметров проекта. Дополнение проекта схемами,
условными чертежами, описательной частью. Обновление параметров
Представление проекта. Разработка презентации для защиты проекта.
Публичная защита проектов.

№	Название темы	Количество часов			Формы контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Введение в робототехнику	1	0.5	0.5	
2	Первичные сведения о работах	4	2	2	Выполнение практических задач
3	Изучение среды программирования и управления	4	2	2	Выполнение лабораторных работ, практических задач, кейс-заданий.
4	Конструирование роботов	14	7	7	Выполнение лабораторных работ, практических задач, кейс-заданий.
5	Первичные сведения о соревновательной робототехнике	1	0.5	0.5	Выполнение практических задач.
6	Соревнования	6	0.5	5.5	Защита проекта

Тематическое планирование

п/п	Наименование раздела, темы	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
1	Вводное занятие. Основы работы с EV3.	1	0.5	0.5
2	Среда конструирования - знакомство с деталями конструктора.	1	0.5	0.5
3	Способы передачи движения. Понятия о редукторах.	1	0.5	0.5
4	Программа Lego Mindstorm.	1	0.5	0.5
5	Понятие команды, программа и программирование	1	0.5	0.5
6	Дисплей. Использование дисплея EV3. Создание анимации.	1	0.5	0.5
7	Знакомство с моторами и датчиками. Тестирование моторов и датчиков.	1	0.5	0.5
8	Сборка простейшего робота, по инструкции.	1	0.5	0.5
9	Программное обеспечение EV3. Создание простейшей программы.	1	0.5	0.5
10	Управление одним мотором. Движение вперед- назад. Использование команды «Жди». Загрузка программ в EV3	1	0.5	0.5
11	Управление двумя моторами. Езда по квадрату. Парковка	1	0.5	0.5
12	Использование датчика касания. Обнаружения касания.	1	0.5	0.5
13	Использование датчика звука. Создание двухступенчатых программ.	1	0.5	0.5
14	Использование датчика освещённости. Калибровка датчика. Обнаружение черты. Движение по линии.	1	0.5	0.5
15	Составление программ с двумя датчиками освещённости. Движение по линии.	1	0.5	0.5
16	Использование датчика расстояния. Создание многоступенчатых программ.	1	0.5	0.5
17	Составление программ включающих в себя ветвление в среде EV3-G	1	0.5	0.5
18	Блок «Bluetooth», установка соединения. Загрузка с компьютера.	1	0.5	0.5
19	Изготовление робота исследователя. Датчик расстояния и освещённости.	1	0.5	0.5
20	Работа в Интернете. Поиск информации о Лего- состязаниях, описаний моделей,	1	0.5	0.5
21	Разработка конструкций для соревнований	1	0.5	0.5
22	Составление программ для «Движение по линии». Испытание робота.	1	0.5	0.5
23	Составление программ для «Кегельринг». Испытание робота.	1	0.5	0.5
24	Прочность конструкции и способы повышения прочности.	0.5	0.5	0
25	Разработка конструкции для соревнований «Сумо»	0.5	0	0.5
26	Подготовка к соревнованиям	5	-	5
27	Подведение итогов	1	0.5	0.5
	Итого	30	12.5	17.5

Формы аттестации

Аттестация обучающихся проводится в следующих формах: опрос, тестирование, творческое задание, соревнования.

Анализ полученных результатов позволяет педагогу подобрать необходимые способы оказания помощи отдельным детям и разработать адекватные задания и методики обучения и воспитания.

Критерии оценки усвоения программного материала:

Критерии	Уровни		
	Низкий	Средний	Высокий
Интерес	Работает только под контролем, в любой момент может бросить начатое дело.	Работает с ошибками, но дело до конца доводит самостоятельно	Работает с интересом, ровно, систематически, самостоятельно
Знания и умения	До 50% усвоения данного материала	От 50-70% усвоения материала	От 70-100% возможный (достижимый) уровень знаний и умений
Активность	Работает по алгоритму, предложенному педагогом	При выборе объекта труда советуется с педагогом	Самостоятельный выбор объекта труда
Объем труда	Выполнено до 50% работ	Выполнено от 50 до 70% работ	Выполнено от 70 до 100 % работ
Творчество	Копии чужих работ	Работы с частичным изменением по сравнению с образцом	Работы творческие, оригинальные
Качество	Соответствие заданным условиям предъявления, ошибки	Соответствие заданным условиям со второго предъявления	Полное соответствие готового изделия. Соответствует заданным условиям с первого предъявления

Формы аттестации

Промежуточная аттестация – проходит в виде проектных заданий, творческого конструирования, защиты презентаций.

Также промежуточная аттестация проходит в виде проектных

заданий, творческого конструирования, соревнований.

Критериями выполнения программы служат знания, умения и навыки учащихся. Компетенции.

Формы подведения итогов реализации программы

В течение курса предполагаются регулярные зачеты, на которых решение поставленной заранее известной задачи принимается в свободной форме (не обязательно предложенной педагогом). При этом тематические состязания роботов также являются методом проверки, и успешное участие в них освобождает от соответствующего зачета.

По окончании курса обучения учащиеся участвуют в соревнованиях, требующих проявить знания и навыки по ключевым темам.

Кроме того, полученные знания и навыки проверяются на соревнованиях, проводимых сторонними организациями, куда направляются наиболее успешные учащиеся.

Результативность

Результативность обучения по программе определяется с помощью изготовления модели робота посредством конструктора «LEGO Mindstorms» во время проведения творческих мастерских, также используется тестовая форма, мини-опросы во время занятий-практикумов, игровые формы контроля, участие в конкурсах и выставках различного уровня.

Рабочая программа воспитания

Ведущая роль в решении задач воспитания принадлежит воспитательной системе образовательного учреждения, определяющей ценностно-смысловую направленность воспитательной деятельности, ее технологичность и результативность. В дополнительном образовании воспитание неразделимо с образовательным процессом. Единство учебно-воспитательного процесса определяется как целенаправленный процесс воспитания и обучения посредством реализации дополнительных общеобразовательных программ.

Разнообразие воспитательных систем образовательных учреждений, сочетающих в себе традиционные ценности и инновационные подходы к воспитанию, создает условия для дальнейшего совершенствования процесса воспитания подрастающего поколения. Кванториум реализует модели воспитания детей в системе дополнительного образования с использованием культурного наследия Вологодской области, традиций народов Российской Федерации, направленных на сохранение и развитие культурного многообразия страны.

Цель, задачи и результат воспитательной работы

Современное дополнительное образование обеспечивает добровольный выбор деятельности ребенком, выражающийся в удовлетворении его интересов, предпочтений, склонностей и способствующий его развитию, самореализации, самоопределению и социокультурной адаптации. Этот потенциал состоит в возможности обеспечения условий для приобщения обучающихся к личностно-значимым, социально культурным ценностям через участие в различных видах созидательной деятельности: самоактуализации как способа воплощения собственных индивидуальных творческих интересов, а также саморазвития и личностного роста в социальных и культурно-значимых сферах жизнедеятельности общества.

Основой воспитательного процесса в образовательных организациях является национальный воспитательный идеал – это высоконравственный, творческий, компетентный гражданин России, принимающий судьбу Отечества как свою личную, осознающий ответственность за настоящее и будущее своей страны, укорененный в духовных и культурных традициях многонационального народа Российской Федерации.

Исходя из этого воспитательного идеала, а также основываясь на базовых для нашего общества ценностях (таких как семья, труд, отечество, природа, мир, знания, культура, здоровье, человек) и специфики дополнительного образования

Цель воспитания – создание условий для формирования социально-активной, творческой, гармонично развитой, нравственно и физически здоровой личности, способной на сознательный выбор жизненной позиции, а также к духовному и физическому самосовершенствованию, саморазвитию в социуме.

Задачи воспитания:

- способствовать развитию личности обучающегося, с позитивным отношением к себе, способного вырабатывать и реализовывать собственный взгляд на мир, развитие его субъективной позиции;
- развивать систему отношений в коллективе через разнообразные формы активной социальной деятельности;
- способствовать умению самостоятельно оценивать происходящее и использовать накапливаемый опыт в целях самосовершенствования и самореализации в процессе жизнедеятельности;
- формирование и пропаганда здорового образа жизни;
- обучение умениям и навыкам организаторской деятельности, самоорганизации, формированию ответственности за себя и других;
- развитие творческого культурного, коммуникативного потенциала ребят в процессе участия в совместной общественно – полезной деятельности;
- содействие формированию активной гражданской позиции;

- воспитание сознательного отношения к труду, к природе, к своему городу.

Результаты воспитания:

Ответственная работа педагогов, направленная на достижение поставленной цели, позволит ребенку получить необходимые социальные навыки, которые помогут ему лучше ориентироваться в сложном мире человеческих взаимоотношений, эффективнее налаживать коммуникацию с окружающими, увереннее себя чувствовать во взаимодействии с ними, продуктивнее сотрудничать с людьми разных возрастов и разного социального положения, смелее искать и находить выходы из трудных ситуаций, осмысленнее выбирать свой жизненный путь.

Учебный план

Учебный план определяет перечень, трудоёмкость, последовательность и распределение по периодам обучения учебных предметов, формы промежуточной аттестации обучающихся.

Нормативно-правовая основа учебного плана:

– Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с последующими изменениями);

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

– Постановление Правительства Российской Федерации от 15.09.2020 №1441 «Об утверждении правил оказания платных образовательных услуг»;

– 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).

Реализация программы направлена на:

- формирование и развитие творческих способностей, обучающихся;
- удовлетворение индивидуальных потребностей обучающихся
- формирование культуры здорового и безопасного образа жизни;
- создание и обеспечение необходимых условий для личностного развития;
- социализация и адаптация обучающихся к жизни в обществе;

– формирование общей культуры обучающихся.

Учебный план предусматривает реализацию программы в полном объеме. В случае пропусков занятий обучающимися предполагается самостоятельное изучение учебного материала (по согласованию с родителями (законными представителями)).

Расписание занятий составляется с учетом пожеланий обучающихся, родителей (законных представителей) несовершеннолетних обучающихся и возрастных особенностей обучающихся.

Занятия дополнительного образования организуются после уроков с перерывом не менее 30-минут.

Продолжительность занятий составляет 60 минут.

Промежуточная аттестация

Освоение программы сопровождается промежуточной аттестацией обучающихся, проводимых в формах, определенных учебным планом, и в порядке установленном образовательной организацией.

Промежуточная аттестация проводится в конце учебного года (апрель-май). Промежуточная аттестация осуществляется в форме теста.

Учебный план дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Робототехника Mindstorms EV3»

Направленность	Название курса	Кол-во часов в неделю	Общее кол-во часов	Формы промежуточной аттестации
Техническая	Робототехника Mindstorms EV3	1	30	Тест

Календарный учебный график

на 2023-2024 учебный год

Начало учебного года – 1 сентября 2023 года

Окончание учебного года – 24 мая 2024 года

Продолжительность учебного года:

Продолжительность учебного года и четвертей:

	Сроки	Продолжительность
1 четверть	с 01 сентября по 27 октября	41 день (8,2 недели)
2 четверть	с 07 ноября по 29 декабря	39 дней (7,8 недели)
3 четверть	с 09 января по 29 марта	1 классы – 54 дня (10,8 недель) 2-4 классы – 58 дней (11,6 недель)
4 четверть	с 08 апреля по 24 мая	32 дня (6,4 недель)
Учебный год		1 классы – 166 дней (33,2 недели) 2-4 классы – 170 дней (34 недели)

Сроки и продолжительность каникул:

	Сроки	Продолжительность
Осенние каникулы	с 28 октября по 06 ноября	10 дней
Зимние каникулы	с 30 декабря по 08 января	10 дней
Весенние каникулы	с 30 марта по 07 апреля	9 дней
Дополнительные каникулы для 1 классов	с 19 февраля по 25 февраля	7 дней
Итого		1 классы – 36 дней 2-4 классы – 29 дней
Летние каникулы	с 25 мая по 31 августа	99 дней

План воспитательной работы

№ п/п	Название мероприятия, события	Форма проведения	Сроки
1	День знаний	Семейные мастерские	сентябрь
2	Моя великая Россия	фотоконкурс	октябрь – ноябрь
3	Новогодние традиции	Создание альбома	декабрь – январь
4	Мальчики против девочек	Баттл	февраль – март
5	Мы помним	Встреча с интересными людьми	апрель – май

Организационно-педагогические условия реализации программы

Формы обучения по программе: очная. Занятия проводятся в соответствии с расписанием. Формы организации занятий: групповые. Наполняемость группы: до 15 человек. Продолжительность одного занятия: 60 минут.

Основной организационной формой обучения в ходе реализации данной образовательной программы является занятие. Это форма обеспечивает организационную чёткость и непрерывность процесса обучения. Знание педагогом индивидуальных особенностей, обучающихся позволяет эффективно использовать стимулирующее влияние коллектива на учебную деятельность каждого обучающегося.

Неоспоримым преимуществом занятия, является возможность соединения фронтальных, групповых и индивидуальных форм обучения.

Формы занятий: соревнования, выставки, конкурсы, практикум, занятие – консультация, занятие – ролевая игра, занятие – презентация, занятие проверки и коррекции знаний и умений.

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).

Учащиеся, выполняя задания учителя, создают собственные мультфильмы и анализируют предложенные. Далее они выполняют самостоятельную работу по теме, предложенной учителем. Помощь учителя при данной форме работы сводится к определению основных направлений работы и консультированию учащихся.

Самостоятельная работа выполняется учащимися в форме проектной деятельности, может быть индивидуальной, парной и групповой. Выполнение проектов требует от учащихся широкого поиска, структурирования и анализа дополнительной информации по теме.

Учитывая то, что уровень развития детей может быть различным, на всех этапах занятия используется дифференцированный подход и задания разного уровня сложности.

Методы обучения

Познавательный (восприятие, осмысление и запоминание учащимися нового материала с привлечением наблюдения готовых примеров, моделирования, изучения иллюстраций, восприятия, анализа и обобщения демонстрируемых материалов);

Метод объяснительно-иллюстративный (показ видеофильмов, программ, технологических карт).

Репродуктивный (повторение операций конструирования по этапам за

педагогом).

Метод проектов (при усвоении и творческом применении навыков и умений в процессе разработки собственных моделей). Занятия по проектированию робота и его узлов, а также занятия по основам систем управления проводятся в форме обсуждения с элементами лекции и показа примеров. На этих занятиях учащиеся получают дополнительные знания по принципам проектирования робота, приводным механизмам, методам управления механикой. Эти знания подкрепляются их применением в текущем проекте, обсуждением, планированием конкретной реализации. Занятия по изготовлению деталей робота, их сборке и отладке системы управления проводятся в форме прикладной работы с ручным инструментом. На этих занятиях учащиеся получают практические навыки по изготовлению отдельных деталей и узлов робота, обработке материала, разметке и подгонке размеров, сборке механизмов, отладке их работы.

Систематизирующий (беседа по теме, составление систематизирующих таблиц, графиков, схем и т.д.).

Контрольный метод (при выявлении качества усвоения знаний, навыков и умений и их коррекция в процессе выполнения практических заданий)

Групповая работа (используется при совместной сборке моделей, а также при разработке проектов).

Педагогические технологии

Технологические наборы LEGO ориентированы на изучение основных механических принципов и элементарных технических решений, лежащих в основе всех современных конструкций и устройств. LEGO является и самостоятельным средством развивающего обучения, и наиболее предпочтительным наглядным пособием.

Его использование педагогом в свободной игровой деятельности, на занятиях, в работе с детьми родителями в домашних условиях делают данный конструктор универсальным. LEGO способствует росту интеллектуальных

возможностей, и эту инновационную технологию можно рассматривать как педагогический ресурс.

В образовательном процессе учащихся в группах обучения LEGO применяются разнообразные игровые и конструктивные технологии, обладающими высокими образовательными возможностями.

Педагогические технологии, применяемые для достижения целей:

- личностно-ориентированное развивающее обучение;
- научно-исследовательская технология;
- информационная технология;
- технология проектной деятельности;
- технология игровой деятельности;
- технология проблемного обучения;
- технология коллективной творческой деятельности.

Принципы организации учебно-воспитательного процесса

Основными принципами обучения являются:

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

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

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

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

Индивидуальный подход в обучении. В процессе обучения педагог исходит из индивидуальных особенностей детей (уравновешенный,

неуравновешенный, с хорошей памятью или не очень, с устойчивым вниманием или рассеянный, с хорошей или замедленной реакцией, и т.д.) и, опираясь на сильные стороны ребенка, доводит его подготовленность до уровня общих требований.

Материально-технические условия школы обеспечивают возможность достижения обучающимися результатов, предусмотренных дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программой технической направленности «Робототехника Lego Mindstorms EV3» и соответствуют санитарным и противопожарным нормам, нормам охраны труда.

Кабинеты оборудованы в соответствии с санитарными нормами и оснащены ноутбуками, компьютером учителя, интерактивной доской.

Учебно-методическое обеспечение

1. Программное обеспечение Mindstorms EV3
2. Конструктор LEGO Mindstorms EV3
3. Активная акустическая система
4. Мультимедийный короткофокусный проектор
5. Документ-камера
6. Интерактивная доска
7. Набор для конструирования промышленных робототехнических систем. Образовательный набор для изучения многокомпонентных робототехнических систем и манипуляционных роботов
8. Универсальный многофункциональный колесный робототехнический комплект. Комплект для изучения операционных систем реального времени и систем управления автономных мобильных роботов
9. Робот-манипулятор учебный. Четырёхосевой учебный робот-манипулятор с модульными сменными насадками
10. Комплект полей и соревновательных элементов

Кадровые условия

Количество педагогов	Квалификационная категория
----------------------	----------------------------

Оценочные материалы

Контроль знаний, умений, навыков, учащихся обеспечивает оперативное управление учебным процессом и выполняет обучающую, проверочную, воспитательную и корректирующую функции. Программа предусматривает текущий контроль, промежуточную аттестацию. Педагог имеет возможность по своему усмотрению проводить промежуточные просмотры по разделам программы (текущий контроль).

Освоение разделов программы могут контролироваться в форме проведения открытых мероприятий.

Уровень освоения программы может определяться по их работе в течение всего процесса обучения по следующим критериям:

Высокий уровень освоения программы. Учащийся активно, с творческим интересом занимается в коллективе. Уважительно относится к другим детям. Готов помочь в работе. Работоспособен. Материал усваивается на высоком уровне. Инициативен.

Средний уровень освоения программы. Обучающийся достаточно активно, занимается в коллективе. Уважительно относится к другим детям, но замкнут. Тяжело идёт на контакт. Не слишком работоспособен, т.к. быстро утомляется. Материал усваивается частично.

Низкий уровень освоения программы. Недисциплинированность. Неуважение к коллективу. Пропуски без уважительных причин. Не усваивает материал. Следует рассмотреть вопрос о целесообразности дальнейших занятий, согласовав показатели по данному предмету с уровнем показателей по другим предметам. Необходимы личная беседа с обучающимся и родителями для рассмотрения вопроса о дальнейшей целесообразности занятий по программе. (Незачет).

Методические материалы

Конспект занятия по теме: Инерционная машина. Маховик (с подбором разноуровневых заданий)

Цель: построить модель колёсного транспортного средства и с его помощью изучить работу махового колеса и способы накопления энергии.

Задачи:

1. Дать понятие «маховик»
2. Сконструировать модель инерционной машины с использованием маховика;
3. Провести исследование с различными вариантами маховика, либо с различным количеством маховиков и расстоянием, которое проедает транспортное средство.
4. Объяснить практическое применение данного физического явления в жизни, в робототехнике.

Оборудование:

- Конструктор Lego EV3
- Заранее подготовленные модели для демонстрации примеров использования накопительной энергии: машинка для демонстрации инерционного движения, «волчок, игрушка», «ЙО-Йо»
- презентация «Примеры использования маховика в жизни»
- Линейка, небольшая наклонная плоскость (для проведения исследования)
- Инструкция модели колёсного транспортного средства;
- Карточки для фиксирования результатов исследования

Исследование:

Маховик (большая шина с протектором) в модели соединяется с задними колесами путем зубчатого зацепления. Вращение маховика вызывается

вращением задних колес.

1. Собрать модель с одним маховиком, измерить расстояние, на которое уедет модель после того как её отпустят.

2. Собрать модель с двумя маховиками, измерить расстояние, на которое уедет модель. Сделайте выводы: с каким маховиком машинка проедет большее расстояние с одним или двумя? Почему?

Ход занятия:

1. Орг. момент (включает знакомство с группой, представление педагога, настроение ребят, готовность к занятию).

2. Создание проблемной ситуации. Ребята, а кто из вас мечтает или мечтал сделать выдающееся открытие или изобретение?

Я вам расскажу историю про юношу, который тоже мечтал об этом.

Родился он в далёком 1939 году в городе Тбилиси. Жил, рос, учился и у него всегда была мечта создать энергетическую капсулу или накопитель энергии, которую можно бы было запастись впрок. Когда он вырос, повзрослел он занялся своим изобретением. В итоге он изобрёл такую капсулу и это - супермаховик. А этот юноша сейчас уже известный российский изобретатель, которому 78 лет, а зовут его Нурбей Владимирович Гулиа профессор, доктор технических наук.

- А вы знаете, что такое маховик?

И как вы, наверное, уже догадались, что сегодня тема нашего занятия так и называется маховик.

А как вы думаете какая цель будет сегодня у нас.

А цель сегодняшнего урока: построить модель колёсного транспортного средства и с его помощью изучить работу махового колеса и способы накопления энергии.

Что же такое - маховик?

Педагог:

Маховик – это маховое колесо, массивный вращающийся диск, использующийся в качестве накопителя энергии.

- А может вы приведёте примеры, где используется такой накопитель энергии?

3. Рассказ педагога с презентацией о маховике

- Ребята, поднимите руку, кто хоть раз играл в обыкновенную детскую игрушку юла или волчок? Да я вижу, что многие из вас забавлялись в детстве с волчком.

Игрушка «Волчок» является примером использования накопительного эффекта, которая во время вращения сохраняет устойчивость на одной точке опоры. (Показываю волчок и придаю вращение)

Также маховик используется в игрушке Йо-Йо принцип работы, которой состоит в следующем: игрушка в конечной точке раскручивания накапливает достаточное количество энергии вращения и под действием инерции забирается по нити вверх, наматывая её на ось теперь уже в противоположном направлении. (Можно показать игрушку)

Новое маховичное устройство появилось тоже в Китае примерно через полторы тысячи лет. В долине реки Ло Хо постоянно дули сильные ветры, которые сдували слои земли, образуя глубокие овраги. В этих оврагах на глубине 10...12 метров можно было найти воду, необходимую для орошения полей. Китайцы соорудили большие колеса с парусами на шестах, к колесам цепями крепили кожаные ковши для воды. Ветер надувал паруса и вращал колеса, поднимая воду из оврагов.

Однако, когда ветер вдруг затихал, такое колесо останавливалось, а затем под тяжестью ковшей с водой начинало крутиться в другую сторону, сливая воду обратно в овраг. Чтобы этого не было, решили привязывать камень к колесу, налетевший ветер раскрутил колесо вместе с камнем, и оно стало быстро вращаться, поднимая ковши с водой, причем не сразу остановилось, когда ветер опять стих.

Так его колесо превратилось в огромный маховик, накапливавший энергию ветра и постепенно расходующий ее во время затишья. Благодаря маховику появилась возможность поднимать воду без постоянного контроля

со стороны человека.

Сейчас такое сооружение назвали бы автоматическим водоподъемником маховичного типа, а тогда его именовали «Большое колесо Мандарина».

Демонстрирую автомобиль инерционной машинки

- Поднимите руки, кто играл в детстве такими машинами?

- Что за механизм позволяет этой машинке накапливать энергию и потом, когда мы её отпускаем её расходовать?

4. Практическая работа

Наша следующая задача собрать модель транспортного средства с таким же принципом работы как в этой машинке, и провести с помощью него исследование, которое позволит нам сделать выводы о важности маховика

Мы должны убедиться, а действительно ли маховик позволяет накапливать энергию. С каким количеством маховиков машинка уедет дальше (с одним или двумя)? Какие части конструктора мы можем использовать в качестве маховика? (зубчатые или обыкновенные колёса с шинами).

Условие:

В нашей модели маховик должен соединиться с задним колёсами, путём зубчатого сцепления. Вращение маховика будет вызываться вращением задних колёс.

Показываю готовую модель,

Ребята, прежде чем приступить к сборке модели и исследованию я предлагаю разделить на группы.

1). За стол с надписью "Новички" сядут те, кто не совсем уверен в своих силах, кто не очень давно занимается робототехникой сегодня они будут собирать модель по инструкции.

2) За стол с надписью "Мастера" сядут те ребята, кто занимался робототехникой, кто уверен в своих силах, те кто любит творить и не любит работать по инструкции. Сегодня вашей задачей будет собрать модель транспортного средства с маховиком без инструкции.

Задание для проведения исследования:(по группам)

1.Собрать модель с одним маховиком, измерить расстояние, на которое уедет модель после того как её отпустят.

2.Собрать модель с двумя маховиками, измерить расстояние, на которое уедет модель, когда её отпустят. Попробуйте изменить маховики (взять более мощные, либо большего размера) и снова измерить расстояние. Сделайте выводы, что изменилось? Сделаем выводы: с каким маховиком машинка проедет большее расстояние с одним или двумя? Почему?

5. Проведение исследования с замерахми всех результатов.

Выводы:

С каким маховиком машинка проехала большее расстояние с одним или двумя?

Почему?

- длина пути после запуска зависит от величины маховика, его массы - от силы с которой вы отталкиваете машину.

(Часть энергии, затрачиваемой на приведение модели в движение, передаётся маховику. Небольшая доля этой энергии идёт на выделение тепла при трении деталей друг о друга, большая её часть накапливается при вращении маховика. Когда модель катится, энергия от маховика через набор шестерёнок передаётся обратно к колёсам)

6. Оценка работы каждой группы (вручение сертификатов)

А сейчас оцените работу каждого в вашей группе

1. Кто был хорошим "механиком" (вручаю медали)

2. А кто был "мозговым центром" в группе -выдвигал самые лучшие идеи (вручаю медали)

3. А кто был "рулевым" управлял работой всей группы участвовал при запуске"

4. А кто был самым лучшим "фиксатором " или "статистиком"- фиксировал, записывал все результаты на карточках (вручение медалей)

7. Подведение итогов занятия:

Поднимите руки те, кто не понял, что такое маховик и где он

используется?

Какие выводы вы сделали для себя, проведя исследование с маховиками?

Сегодня я вас попыталась вам рассказать о свойстве вращающихся тел накапливать энергию.

Ребята, а помните вначале урока я вам рассказала историю о изобретателе Нурбее Гулиа. Теоретически если пользоваться его изобретением супермаховика уже сейчас можно создавать автомобили, которые бы не требовали никакого топлива. Может быть кто-то из вас продолжит изобретения в этой области

Представьте себе, если мощный маховик ну допустим массой 150 кг установить на современный автомобиль. Сколько энергии и горючего можно было бы сохранить в этих машинах с помощью накопителя? А это значит было бы меньше выхлопных газов и такой механизм был бы экологичнее, безвреднее для окружающей среды.

Маховики применяются в гибридном двигателе в качестве накопителя энергии при торможении.

Применение в робототехнике. Допустим роботу необходимо снизить потребление электроэнергии для моторов и повысить зарядку аккумуляторов генератором.

С помощью маховика можно создавать механизмы, способные накапливать энергию и отдавать её. Робот при движении с горы будет использовать энергию торможения для раскручивания маховика. При подъёме в гору энергия маховика будет помогать моторам крутить колёса

8. Рефлексия.

Поднимите зелёные смайлики если вам было интересно на занятии и всё понятно. Поднимите жёлтые если у вас остались вопросы, вам не всё понятно или было скучно на занятии. Спасибо за урок! До свидания!

Список рекомендуемой литературы

1. Вязовов С.М., Калягина О.Ю, Слезин К.А., Соревновательная робототехника: приёмы программирования в среде EV-3: учебно-практическое пособие. – М.: Издательство «Перо», 2014. – 132с.
2. Технология и информатика: проекты и задания. ПервоРобот. Книга для учителя. -М.; ИНТ. -80с.2006г.
3. Алексеев А.П., Богатырев А.Н., Серенко В.А., Робототехника, Москва: «Просвещение», 1993г.
4. РыжовК.В., Сто великих изобретений, Москва: «Вече»,1999г.
5. Макаров И.М., Топчеев Ю.И., Робототехника: история и перспективы, М.: «Наука», 2003г.
6. Барсуков А., Компоненты и решения для создания роботов и робототехнических систем, Издательский дом "ДМК-пресс",2005г.
7. Злаказов А.С., ГоршковГ.А., Шевалдина С.Г., Уроки Лего-конструирования в школе, М.: Бином, 2011 г.
8. ФилипповС.А., Робототехника для детей и родителей, Спб.: «Наука»,2011 г.

ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ

1. <http://russos.livejournal.com/817254.html>
2. Каталог сайтов по робототехнике - полезный, качественный и наиболее полный сборник информации о робототехнике. [Электронный ресурс] — Режим доступа: свободный <http://robotics.ru/>.