


Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Центр образования № 4»
(МБОУ «Центр образования №4»)

Рассмотрена на заседании МО учителей естественнонаучного цикла протокол № 3 от 27. 08.2020 г	Согласована с заместителем директора  Курикова Е. А.	Принята решением педсовета протокол № 10 от 28. 08.2020г.	УТВЕРЖДЕНО приказом директора МБОУ «Центр образования №4» Приказ № 77 - Д. от 28.08.2020.
--	---	---	---



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ
«РОБОТОТЕХНИКА»
ДЛЯ ОСНОВНОГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
(6-7 КЛАССЫ)**

Составитель
рабочей
программы:

Сабинин Д.А., без категории

г. Новомосковск

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

С началом нового тысячелетия в большинстве стран робототехника стала занимать существенное место в среднем и высшем образовании. Робототехника представляет собой естественное логическое продолжение техники как явления. По всему миру проводятся конкурсы, научно-технические фестивали и состязания роботов для учащихся разных возрастов.

Назрела необходимость в расширении количества движущих центров робототехники в дополнительном образовании, способных вовлечь в процесс детей и педагогов, при поддержке администрации школ и районов.

Лидирующие позиции в области робототехники на сегодняшний день занимает фирма Lego с образовательными конструкторами серии Mindstorms. Программа адаптирована для детей в среде программирования Robolab, и её графического интерфейса. Разнообразие конструкторов Лего позволяет заниматься с учащимися разного возраста и по разным направлениям (конструирование, программирование, исследование, создание проектов и участие в различных видах соревнований и конкурсов). Обучаясь по этой программе, дети будут строить работающие модели живых организмов и механических устройств, программировать их для выполнения определенных заданий и находить примеры реально существующих и используемых механизмов, решать инженерные задачи, выполнять физические и биологические эксперименты, осваивать основы информатики и алгоритмики, компьютерного управления и робототехники. Занятия курса внеурочной деятельности «Робототехника» условно разделены на три части:

- основы конструирования («Лего-конструирование»);
- основы автоматического управления (программирование)
- исследования.

В первой части программы, изучая простые механизмы, учащиеся учатся работать руками (развитие мелких и точных движений), развивают элементарное конструкторское мышление, фантазию, изучают принципы работы многих механизмов. Вторая часть программы 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. Третья часть программы предполагает проведение исследований, создание проектов.

Направленность программы - научно-техническая. Обучение по данной программе направлено на приобретение учащимися знаний и привлечение их к современным технологиям 4 конструирования, программирования и использования роботизированных устройств, а также проведение исследований, создание и работу над проектами.

Актуальность

Последние годы одновременно с информатизацией общества лавинообразно расширяется применение микропроцессоров в качестве ключевых компонентов автономных устройств, взаимодействующих с окружающим миром без участия человека. Область взаимосвязанных роботизированных систем признана приоритетной, несущей потенциал революционного технологического прорыва, с активным внедрением новых технологий. Многие обучающиеся стремятся попасть на специальности, связанные с информационными технологиями, не предполагая о всех возможностях этой области. Между тем, игры в роботы, конструирование и изобретательство присущи подавляющему большинству современных детей. Таким образом, появилась возможность и назрела необходимость в непрерывном образовании в сфере робототехники. Заполнить пробел между детскими увлечениями и серьезной квалифицированной подготовкой позволяет изучение робототехники в дополнительном образовании, на основе специальных образовательных конструкторов. Использование Лего - конструкторов в дополнительном образовании повышает мотивацию учащихся к обучению, т.к. при этом требуются знания практически из всех учебных дисциплин от искусств и истории до математики и естественных наук. Межпредметные занятия опираются на естественный интерес к разработке и постройке различных механизмов. Дети с удовольствием посещают занятия, участвуют и побеждают в различных конкурсах. Лего - конструирование – это современное средство обучения детей. Дальнейшее внедрение разнообразных Лего - конструкторов в дополнительное образование детей разного возраста поможет решить проблему занятости детей, а также способствует многостороннему развитию личности ребенка и побуждает получать знания дальше.

Педагогическая целесообразность

Введение в дополнительное образование образовательной программы «Робототехника» с использованием таких методов, как совместное творчество, поиск проблем и их практическое решение, анализ и обобщение опыта, подготовка исследовательских проектов и их защита, элементы соревнований и т.д., неизбежно изменит картину восприятия учащимися технических дисциплин, переводя их из разряда умозрительных в разряд прикладных. Применение детьми на практике теоретических знаний, полученных из области математики или физики, ведет к более глубокому пониманию основ, закрепляет полученные навыки, формируя образование в его наилучшем смысле. И с другой стороны, игры с созданием моделей роботов, в которых заблаговременно узнаются основные принципы расчетов простейших механических систем и алгоритмы их автоматического функционирования под управлением программируемых контроллеров, послужат хорошей почвой для последующего освоения сложного теоретического материала на занятиях. Программирование на компьютере (например, виртуальных исполнителей) при всей его полезности для развития умственных способностей во многом уступает программированию автономного устройства, действующего в реальной окружающей среде. Подобно тому, как компьютерные игры уступают в полезности играм настоящим.

Возможность прикоснуться к неизведанному миру роботов для современного ребенка является очень мощным стимулом к познанию нового, преодолению инстинкта потребителя и формированию стремления к самостоятельному созиданию. При внешней привлекательности поведения, роботы могут быть содержательно наполнены интересными и непростыми задачами, которые неизбежно встанут перед юными инженерами. Их решение сможет привести к развитию уверенности в своих силах и к расширению горизонтов познания.

Новые принципы решения актуальных задач человечества с помощью роботов, усвоенные в школьном возрасте (пусть и в игровой форме), ко времени окончания вуза и начала работы по специальности отзовутся в принципиально новом подходе к реальным задачам. Занимаясь с детьми на уроках робототехники, мы подготовим специалистов нового склада, способных к совершению инновационного прорыва в современной науке и технике.

ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

Цель курса внеурочной деятельности: развитие способностей детей, проявляющих интерес к робототехнике, реализация их творческих идей через конструирование, программирование и исследования моделей с использованием современных компьютерных технологий.

Задачи:

Обучающие

- Обучить современным разработкам по робототехнике в области образования;
- Обучить учащихся комплексу базовых технологий, применяемых при создании роботов, основным принципам механики;
- Обучить основам программирования в компьютерной среде моделирования (использовать компьютеры, как средства управления моделью и специальных интерфейсных блоков совместно с конструкторами, составление управляющих алгоритмов для собранных моделей);
- Научить ребят грамотно выражать свою идею, проектировать ее техническое и программное решение, реализовать ее в виде модели, способной к функционированию;
- Обучить учащихся решению ряда кибернетических задач, результатом каждой из которых будет работающий механизм или робот с автономным управлением;
- Изучить правила соревнований по конструированию и программированию.

Развивающие

- Развивать у ребенка навыки инженерного мышления, умения работать по предложенным инструкциям, конструирования, программирования и эффективного использования кибернетических систем;
- Развивать мелкую моторику, внимательность, аккуратность и изобретательность;

- Развивать креативное мышление и пространственное воображение, умение излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.

Воспитательные

- Повышать мотивацию учащихся к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем;
- Воспитывать у учащихся стремление к получению качественного законченного результата;
- Формировать навыки проектного мышления, работы в команде, эффективно распределять обязанности.

СРОК РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

Программа рассчитана на 1 год обучения. Некоторые темы взаимосвязаны с общеобразовательным курсом и могут с одной стороны служить пропедевтикой, с другой стороны опираться на него. При реализации рабочей программы курса внеурочной деятельности «Робототехника» в 7 классе, продолжительность учебных занятий составляет – 35 часов в год.

ОБЪЕМ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ, ПРЕДУСМОТРЕННЫЙ УЧЕБНЫМ ПЛАНом ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ НА РЕАЛИЗАЦИЮ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

Общая трудоемкость учебного предмета «Робототехника» в 7 классе составляет 35 часов аудиторных занятий.

ВИДЫ И ФОРМЫ ПРОВЕДЕНИЯ АУДИТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

Виды и формы организации занятий:

- Создание проблемной ситуации;
- Формирование и совершенствование умений и навыков (изучение нового материала, беседа, сообщение-презентация, практика).

Обобщение и систематизация знаний (самостоятельная работа, творческая работа, дискуссия);

- Контроль и проверка умений и навыков (опрос, самостоятельная работа, соревнования);
- Комбинированные занятия;
- Создание ситуаций творческого поиска;
- Мастер-классы (передача опыта от старших младшим);
- Игра;
- Стимулирование (поощрение, выставление баллов);

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО КУРСА

Введение в робототехнику

Роботы. Виды роботов. Значение роботов в жизни человека. Основные направления применения роботов. Искусственный интеллект.

Правила работы с конструктором LEGO. Творческая работа: история появления роботов

Знакомство с деталями конструктора LEGO MINDSTORMS EV3 EDU. Основы конструирования.

Состав конструктора LEGO MINDSTORMS EV3. Основные механические детали конструктора. Их название и назначение. Правила техники безопасности при работе с конструктором.

Конструирование. Простые механизмы.

История появления простых механизмов. Определение. Принцип действия. Экспериментальные практические работы. Технические конструкции на основе простейших механизмов, зубчатой, ременной, реечной, кулачковой и червячной передач. Презентация созданных конструкций. Проверочная творческая работа.

Конструирование. Творческий проект

Конструирование. Сервомоторы. Гонимый автомобиль.

Сервомоторы. Конструирование автомобиля на основе механических передач. Подключение мотора для осуществления движения автомобиля. Сервомоторы EV3, сравнение моторов. Мощность и точность мотора. Механика механизмов и машин. Виды соединений и

передач и их свойства. Соревнования.

Первые шаги в программировании. Микроконтроллер – блок EV3

Модуль EV3. Обзор, экран, кнопки управления модулем, индикатор состояния, порты. Установка батарей, способы экономии энергии. Включение модуля EV3. Среда программирования модуля. Создание программы. Удаление блоков. Выполнение программы. Сохранение и открытие программы. Запись программы и запуск ее на выполнение.

Программное обеспечение LEGO MINDSTORMS EV3 EDU

Программные блоки и палитры программирования. Страница аппаратных средств. Редактор контента. Инструменты. Устранение неполадок. Перезапуск модуля. Блок «Движение». Рулевое управление. Независимое управление. Создание программы, сохранение, запись на микроконтроллер. Проверка в действии. Отладка. Решение задач на движение.

Движение с поворотами

Поворот на заданное число градусов. Расчет угла поворота. Решение задач на движение вдоль линии. Программирование модулей. Сборка роботов. Сборка модели робота по инструкции. Программирование движения вперед по прямой траектории. Расчет числа оборотов колеса для прохождения заданного расстояния. Использование циклов при решении задач на движение. Решение задач на прохождение по полю из клеток. Соревнование роботов на тестовом поле.

Датчик касания

Датчики. Датчик касания. Устройство датчика. Практикум. Решение задач на движение с использованием датчика касания.

Датчик ультразвука

Ультразвуковой датчик. Решение задач на движение с использованием датчика расстояния. Гироскопический датчик. Инфракрасный датчик, режим приближения, режим маяка. Подключение датчиков и моторов.

Датчик цвета

Датчик цвета, режимы работы датчика. Решение задач на движение с использованием датчика цвета. Интерфейс модуля EV3. Приложения модуля. Представление порта. Управление мотором. Определение цветов. Распознавание цветов. Использование конструктора

Лего в качестве цифровой лаборатории.

Датчик цвета. Обнаружение черты и плавное движение по линии

Использование нижнего датчика освещенности. Решение задач на движение с остановкой на черной линии. Калибровка датчика освещенности. Движение по замкнутой траектории. Решение задач на криволинейное движение. Конструирование моделей роботов для решения задач с использованием нескольких разных видов датчиков. Решение задач на выход из лабиринта. Ограниченное движение.

Творческий проект

Правила соревнований. Работа над проектами «Движение по заданной траектории». Соревнование роботов на тестовом поле. Программирование и испытание модели робота. Подведение итогов работы учащихся. Подготовка докладов, презентаций, стендовых материалов для итоговой конференции.

Гироскопический датчик

Гироскопический датчик предназначен для измерения угла вращения робота или скорости вращения. Использование гироскопического датчика для измерения расстояний, углов поворота. Курвиметр. Решение задач на движение по сложной траектории.

РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Учащиеся научатся конструировать, строить механизмы с электроприводом, будут знать основы программирования контроллеров базового набора EV3.

Познавательная деятельность

Использование для познания окружающего мира различных методов (наблюдение, измерение, опыт, эксперимент, моделирование и др.). Определение структуры объекта познания, поиск и выделение значимых функциональных связей и отношений между частями целого. Умение разделять процессы на этапы, звенья; выделение характерных причинно-следственных связей. Определение адекватных способов решения учебной задачи на основе заданных алгоритмов. Комбинирование известных алгоритмов деятельности в ситуациях, не предполагающих стандартное применение одного из них. Сравнение, сопоставление, классификация, ранжирование объектов по одному или

нескольким предложенным основаниям, критериям. Умение различать факт, мнение, доказательство, гипотезу, аксиому. Исследование несложных практических ситуаций, выдвижение предположений, понимание необходимости их проверки на практике. Использование практических и лабораторных работ, несложных экспериментов для доказательства выдвигаемых предположений; описание результатов этих работ. Творческое решение учебных и практических задач: умение мотивированно отказываться от образца, искать оригинальные решения; самостоятельное выполнение различных творческих работ; участие в проектной деятельности.

Информационно-коммуникативная деятельность

Адекватное восприятие устной речи и способность передавать содержание прослушанного текста в сжатом или развернутом виде в соответствии с целью учебного задания. Осознанное беглое чтение текстов различных стилей и жанров, проведение информационно-смыслового анализа текста. Использование различных видов чтения (ознакомительное, просмотровое, поисковое и др.). Владение монологической и диалогической речью. Умение вступать в речевое общение, участвовать в диалоге (понимать точку зрения собеседника, признавать право на иное мнение). Создание письменных высказываний, адекватно передающих прослушанную и прочитанную информацию с заданной степенью свернутости (кратко, выборочно, полно). Составление плана, тезисов, конспекта. Приведение примеров, подбор аргументов, формулирование выводов. Отражение в устной или письменной форме результатов своей деятельности. Умение перефразировать мысль (объяснять «иными словами»). Выбор и использование выразительных средств языка и знаковых систем (текст, таблица, схема, аудиовизуальный ряд и др.) в соответствии с коммуникативной задачей, сферой и ситуацией общения. Использование для решения познавательных и коммуникативных задач различных источников информации, включая энциклопедии, словари, Интернет-ресурсы и другие базы данных.

Рефлексивная деятельность

Самостоятельная организация учебной деятельности (постановка цели, планирование, определение оптимального соотношения цели и средств и др.). Владение навыками контроля и оценки своей деятельности, умением предвидеть возможные последствия своих действий. Поиск и устранение причин возникших трудностей. Оценивание своих учебных достижений, поведения, черт своей личности, своего физического и эмоционального состояния. Осознанное определение сферы своих интересов и возможностей. Соблюдение норм поведения в

окружающей среде, правил здорового образа жизни. Владение умениями совместной деятельности: согласование и координация деятельности с другими ее участниками; объективное оценивание своего вклада в решение общих задач коллектива; учет особенностей различного ролевого поведения (лидер, подчиненный и др.). Оценивание своей деятельности с точки зрения нравственных, правовых норм, эстетических ценностей. Использование своих прав и выполнение своих обязанностей как гражданина, члена общества и учебного коллектива.

ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

Для учащихся	Аудиовизуальные	Технические
- раздаточный материал, подготовленный учителем	- карточки, фотографии, таблицы; - видеофонограммы (видеофильмы)	- средства компьютерного обеспечения; - средства интерактивного обучения; - LEGO Mindstorms EV3 (базовый набор; Ресурсный набор)

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН 7 КЛАСС

№ п/п	Тема занятия	Количество часов по теме	Основное содержание темы, термины и понятия	Формы контроля
1	Введение в робототехнику	1	Роботы. Виды роботов. Значение роботов в жизни человека. Основные направления применения роботов. Искусственный интеллект. Правила работы с конструктором LEGO. Творческая работа: история появления роботов	Творческая работа
2-4	Знакомство с	3	Состав конструктора LEGO MINDSTORMS EV3.	Творческий проект

	деталими конструктора LEGO MINDSTORMS EV3 EDU. Основы конструирования.		Основные механические детали конструктора. Их название и назначение. Правила техники безопасности при работе с конструктором.	
5-12	Конструирование. Простые механизмы.	8	История появления простых механизмов. Определение. Принцип действия. Экспериментальные практические работы. Технические конструкции на основе простейших механизмов, зубчатой, ременной, реечной, кулачковой и червячной передач. Презентация созданных конструкций. Проверочная творческая работа.	Проверочная работа
13	Конструирование. Творческий проект	1		Творческий проект
14-15	Конструирование. Сервомоторы. Гоночный автомобиль	2	Сервомоторы. Конструирование автомобиля на основе механических передач. Подключение мотора для осуществления движения автомобиля. Сервомоторы EV3, сравнение моторов. Мощность и точность мотора. Механика механизмов и машин. Виды соединений и передач и их свойства. Соревнования.	
16	Микроконтроллер. Блок EV3	1	Модуль EV3. Обзор, экран, кнопки управления модулем, индикатор состояния, порты. Установка батарей, способы экономии энергии. Включение модуля EV3. Среда программирования модуля. Создание программы. Удаление блоков. Выполнение программы. Сохранение и открытие программы. Запись программы и запуск ее на выполнение.	Практическая работа
17-18	Программное обеспечение LEGO MINDSTORMS EV3 EDU. Первые шаги в программировании	2	Программные блоки и палитры программирования. Страница аппаратных средств. Редактор контента. Инструменты. Устранение неполадок. Перезапуск модуля. Блок «Движение». Рулевое управление. Независимое управление. Создание программы, сохранение, запись на микроконтроллер. Проверка в	Презентация групповых работ

			действии. Отладка. Решение задач на движение.	
19-21	Движения робота с поворотами	3	Поворот на заданное число градусов. Расчет угла поворота. Решение задач на движение вдоль линии. Программирование модулей. Сборка роботов. Сборка модели робота по инструкции. Программирование движения вперед по прямой траектории. Расчет числа оборотов колеса для прохождения заданного расстояния. Использование циклов при решении задач на движение. Решение задач на прохождение по полю из клеток. Соревнование роботов на тестовом поле.	Соревнования роботов
22-23	Датчик касания	2	Датчики. Датчик касания. Устройство датчика. Практикум. Решение задач на движение с использованием датчика касания.	Презентация групповых работ
24-25	Датчик ультразвука	2	Ультразвуковой датчик. Решение задач на движение с использованием датчика расстояния. Гироскопический датчик. Инфракрасный датчик, режим приближения, режим маяка. Подключение датчиков и моторов.	Презентация групповых работ
26-27	Датчик цвета	2	Датчик цвета, режимы работы датчика. Решение задач на движение с использованием датчика цвета. Интерфейс модуля EV3. Приложения модуля. Представление порта. Управление мотором. Определение цветов. Распознавание цветов. Использование конструктора Lego в качестве цифровой лаборатории.	Презентация групповых работ
28-29	Датчик цвета. Обнаружение черты и плавное движение по линии	2	Использование нижнего датчика освещенности. Решение задач на движение с остановкой на черной линии. Калибровка датчика освещенности. Движение по замкнутой траектории. Решение задач на криволинейное движение. Конструирование моделей роботов для решения задач с использованием нескольких разных видов датчиков. Решение задач на выход из лабиринта. Ограниченное движение.	Презентация групповых работ
30-	Творческий проект:	2	Правила соревнований. Работа над проектами	Проверочная работа

31	соревнование роботов по заданным правилам		«Движение по заданной траектории». Соревнование роботов на тестовом поле. Программирование и испытание модели робота. Подведение итогов работы учащихся. Подготовка докладов, презентаций, стендовых материалов для итоговой конференции	
32-35	Гироскопический датчик. Курвиметр. Идём по трассе	4	Гироскопический датчик предназначен для измерения угла вращения робота или скорости вращения. Использование гироскопического датчика для измерения расстояний, углов поворота. Курвиметр. Решение задач на движение по сложной траектории.	Презентация групповых работ
	Итого	35		

ФОРМЫ КОНТРОЛЯ

В качестве контроля предусмотрены:

- педагогическое наблюдение и устные опросы, письменные проверочные работы;
- различные игры, тесты, обобщающие вопросы;
- соревнования роботов, презентации, творческие проекты.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Копосов Д. Г. Первый шаг в робототехнику. Практикум для 5-6 классов\ Д. Г. Копосов. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012 – 292 с.
2. Блог-сообщество любителей роботов Лего с примерами программ [Электронный ресурс] / http://nnxt.blogspot.ru/2010/11/blog-post_21.html
3. Образовательная программа «Введение в конструирование роботов» и графический язык программирования роботов [Электронный ресурс] / http://learning.9151394.ru/course/view.php?id=280#program_blocks
4. Примеры конструкторов и программ к ним [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://www.nxtprograms.com/index2.html>

5. Программы для робота [Электронный ресурс] / <http://service.lego.com/enus/helptopics/?questionid=2655>

6. Материалы сайтов:

<http://www.prorobot.ru/lego.php>

<http://nau-ra.ru/catalog/robot>

<http://www.239.ru/robot> http://www.russianrobotics.ru/actions/actions_92.html

http://habrahabr.ru/company/innopolis_university/blog/210906/STEM-робототехника

<http://www.slideshare.net/odezia/2014-39493928> <http://www.slideshare.net/odezia/ss-40220681>

<http://www.slideshare.net/odezia/180914-39396539>