

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Департамент образования Ханты-Мансийского автономного округа-Югры
Департамент образования администрации Сургутского района

МБОУ "Лянторская СОШ № 4"

РАССМОТРЕНО:
методическим советом
протокол №4 от 30.08.2023 г.;
советом
обучающихся
протокол №10
от "30" августа 2023г.

УТВЕРЖДЕНО
директором школы
приказ № 362 от 31. 08. 2023
г.

Рабочая программа

по курсу внеурочной деятельности «Основы робототехники»
(направление «Информационная культура»
5 - 8 класс

Содержание

| | | |
|-----|--|-------|
| 1. | Пояснительная записка | 3-4 |
| 2. | Общая характеристика курса внеурочной деятельности «Основы робототехники», 5 - 8 классы | 4 |
| 3. | Место курса внеурочной деятельности «Основы робототехники», 5 - 8 классы ... | 5 |
| 4. | Требования к результатам обучения и освоения содержания курса внеурочной деятельности «Основы робототехники», 5 - 8 классы (личностные, метапредметные и предметные результаты)..... | 5-6 |
| 5. | Содержание курса внеурочной деятельности «Основы робототехники», 5 – 8 классы | 7-9 |
| 6. | Тематическое планирование курса внеурочной деятельности «Основы робототехники», 5 – 8 классы с определением основных видов учебной деятельности обучающихся..... | 10-15 |
| 7. | Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение курса внеурочной деятельности «Основы робототехники», 5 - 8 классы | 16-19 |
| 8. | Планируемые результаты изучения курса внеурочной деятельности «Основы робототехники», 5 - 8 классы | 19-20 |
| 9. | Форма промежуточной аттестации по курсу внеурочной деятельности «Основы робототехники», 5 - 8 классы | 20 |
| 10. | Критерии оценивания обучающихся по курсу внеурочной деятельности «Основы робототехники», 5 - 8 классы | 20-21 |
| 11. | Направления проектной деятельности..... | 21-22 |
| 12. | График практических работ по курсу внеурочной деятельности «Основы робототехники», 5 - 8 классы | 22-24 |
| 13. | Мониторинг результатов освоения курса внеурочной деятельности «Основы робототехники», 5 - 8 классы | 25 |
| 14. | Календарно-тематическое планирование по курсу внеурочной деятельности «Основы робототехники», 5 - 8 классы | 26 |

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1. Рабочая программа курса внеурочной деятельности «Основы робототехники», 5-8 классы составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования, основной образовательной программы основного общего образования (ФГОС ООО) МБОУ «Лянторская СОШ №4» на 2023-2024 учебный год.

В последнее время наблюдается общее снижение интереса школьников к профессиям технического цикла, хотя специалисты технического направления всегда востребованы обществом. Причинами данной проблемы выступают: невысокая популярность профессий технической направленности; отсутствие интереса обучающихся к самостоятельному изучению предметов; поверхностное понимание теоретической, тем более практической стороны содержания образования по предметам естественнонаучного и математических циклов; отсутствие навыков практической деятельности в технической сфере; традиционные формы организации занятий по учебным предметам. Все это обуславливает низкую политехническую компетенцию школьников. В результате возникает **проблема определения совокупности дидактических условий формирования политехнической компетенции обучающихся.**

Содержание политехнической компетенции обучающихся в школе включает в себя целостное осмысление физической картины мира; понимание физики технических процессов и явлений природы; осознание логики работы простых механизмов; владение навыками практической деятельности в технической сфере; умение выстраивать алгоритмы работы для решения определенных задач; знание примеров экспериментальной деятельности; личную предрасположенность к дисциплинам политехнического цикла самого обучающегося.

Решение данной проблемы может быть найдено в реализации одной из стратегий модернизации - компетентностном подходе, в основе которого положены компетенции - политехнические.

Для формирования политехнической компетенции необходимо вести работу по приобретению школьниками знаний по основам технических дисциплин: технике, механике, электронике, программированию, конструкторской деятельности и др. Данные предметы не входят в школьную программу, **выходом может стать введение курса «Основы робототехники» в образовательный процесс школы.** Данный курс, синтезирующий научно-технические знания, раскрывает способы их применения в различных областях деятельности человека. Кроме этого - интенсивное использование роботов в быту, на производстве 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. Чтобы достичь высокого уровня творческого и технического мышления, дети должны пройти все этапы конструирования. Юные исследователи, войдя в занимательный мир роботов, погружаются в сложную среду информационных технологий, позволяющих роботам выполнять широчайший круг функций.

Актуальность и практическая значимость применения робототехники в образовательном процессе заключается в том, что данный подход позволяет:

- формировать технологическую и проектную культуру обучающихся;
- развивать междисциплинарные компетенции и интегрировать профильное инженерное образование в научно-техническое творчество молодежи;
- осуществить методическую и организационную поддержку научно-технического творчества и инновационных инициатив школьников;

- реализовать раннюю профильную ориентацию обучающихся, начиная со школьников основной школы;
- формировать политехнические компетенции.

В рамках реализации программы курса используется педагогическая технология учета и развития индивидуального стиля учебно-познавательной деятельности ученика, что позволяет достичь необходимого и достаточного уровня индивидуализации образовательного процесса на занятиях внеурочной деятельности, достичь учебного успеха без потери здоровья ребенка, то есть, *создать лично-развивающую здоровьесберегающую среду в образовательном процессе.*

Следовательно, данный курс реально востребован в педагогической практике, соответствует современным целям, задачам, логике развития образования, социально-образовательному заказу и проводимой политике в области образования Российской Федерации.

1.2. Цели, задачи изучения курса внеурочной деятельности «Основы робототехники», 5 - 8 классы

Цель курса - формирование современной политехнической компетенции обучающихся через обучение основам конструирования и программирования.

Задачи:

- осуществлять технологическую подготовку учащихся основной школы;
- формирование и развитие у обучающихся системы технологических знаний и умений, необходимых для осваивания разнообразных способов и средств работы с образовательными конструкторами для создания роботов и робототехнических систем;
- формирование современных результатов образования (личностных, метапредметных, предметных) в рамках обучения робототехнике;
- стимулировать мотивацию учащихся к получению знаний, помогать формировать творческую личность ребенка;
- способствовать развитию интереса к технике, конструированию, программированию, высоким технологиям;
- способствовать развитию конструкторских, инженерных и вычислительных навыков;
- способствовать формированию умения достаточно самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования моделей
- познакомить с основными принципами механики;
- развивать умения творчески подходить к решению задачи;
- развивать умения довести решение задачи до работающей модели;
- развивать умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- развивать умения работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности;
- подготовить к соревнованиям по *LEGO* –конструированию (районный, региональный, всероссийский уровни).

2. Общая характеристика курса внеурочной деятельности «Основы робототехники», 5-8 классы

Данный курс, синтезирующий научно-технические знания, раскрывает способы их применения в различных областях деятельности человека. Важную роль в курсе «Основы робототехники» играет самостоятельная проектно-исследовательская деятельность обучающихся способствующая их творческому развитию. «Основы робототехники» является практик ориентированным курсом в школе, в которой практически реализуются знания, полученные при изучении технологии, математики, информатики и естественнонаучных

дисциплин. Важную роль в курсе «Основы робототехники» играет самостоятельная проектно-исследовательская деятельность обучающихся, способствующая их творческому развитию.

3. Место курса внеурочной деятельности «Основы робототехники, 5-8 классы в плане внеурочной деятельности

Курс «Основы робототехники» является продолжением курса внеурочной деятельности «ПервоРобот Lego WeDo», 3-4 классы в рамках реализации основной образовательной программы начального общего образования МБОУ «Лянторская СОШ №4».

Курс внеурочной деятельности «Основы робототехники», 5-8 классы рассчитан:

5 класс - 17 часов (0,5 ч. в неделю)

6 класс - 17 часов (0,5 ч. в неделю)

7 класс - 17 часов (0,5 ч. в неделю)

8 класс - 17 часов (0,5 ч. в неделю)

4. Требования к результатам обучения и освоения содержания курса внеурочной деятельности.

Одна из главных задач курса - в тщательно сработанных учебных условиях научить учащихся эффективно работать вместе. Сегодня групповое освоение знаний и развитие умений, интерактивный характер взаимодействия востребованы так, как никогда раньше. Групповое обучение включает в себя два основных типа процессов: учебный процесс и процесс взаимодействия с другими людьми. Также необходимо создавать условия, при которых участники обучения в группах могли бы учиться на практике, учиться посредством обратной связи, а также учиться на своих ошибках. Занятия основаны на практическом подходе, при котором ученик активно вовлечен в свой собственный учебный процесс. Вместо простого запоминания чужих работ и достижений, ученики сталкиваются с задачами, которые побуждают их использовать свое воображение, навык решения проблем и работе в команде.

Курс робототехники – является одним из интереснейших способов изучения компьютерных технологий и программирования. Во время занятий ученики собирают и программируют роботов, проектируют и реализуют миссии осуществляемые роботами – умными машинками (SmartCar). Работа ученика и командная работа при выполнении практических миссий способствует формированию современных результатов образования:

Личностные результаты - формирование познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей обучающихся; формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и технологий; самостоятельность в приобретении новых знаний и практических умений; готовность к выбору жизненного пути в соответствии с собственными интересами и возможностями; формирование и развитие технического мышления; мотивация образовательной деятельности школьников на основе личностно ориентированного подхода; формирование ценностных отношений друг к другу, учителю, авторам открытий и изобретений, результатам обучения; формирование коммуникативной компетентности в процессе проектной, учебно-исследовательской, игровой деятельности; формирование политехнической компетенции обучающихся.

Метапредметные результаты - овладение составляющими исследовательской и проектной деятельности: умения видеть проблему, ставить вопросы, выдвигать гипотезы, давать определения понятиям, классифицировать, наблюдать, проводить эксперименты, делать выводы и заключения, структурировать материал, объяснять, доказывать, защищать свои идеи; умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности; овладение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности; умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач; развитие

монологической и диалогической речи, умения выражать свои мысли, способности выслушивать собеседника, понимать его точку зрения, признавать право другого человека на иное мнение; формирование умений работать в группе с выполнением различных социальных ролей, представлять и отстаивать свои взгляды и убеждения, вести дискуссию; комбинирование известных алгоритмов технического и технологического творчества в ситуациях, не предполагающих стандартного применения одного из них; поиск новых решений возникшей технической или организационной проблемы; самостоятельная организация и выполнение различных творческих работ по созданию технических изделий; виртуальное и натурное моделирование технических объектов и технологических процессов; проявление инновационного подхода к решению учебных и практических задач в процессе моделирования изделия или технологического процесса; выявление потребностей, проектирование и создание объектов, имеющих потребительскую стоимость; формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий.

Предметный результат - умение использовать термины области «Робототехника»; умение конструировать механизмы для преобразования движения; умение конструировать модели, использующие механические передачи, редукторы; умение конструировать мобильных роботов, используя различные системы передвижения; умение программировать контролер NXT и сенсорные системы; умение конструировать модели промышленных роботов с различными геометрическими конфигурациями; умение составлять линейные алгоритмы управления исполнителями и записывать их на выбранном языке программирования (NXT); умение использовать логические значения, операции и выражения с ними; умение формально выполнять алгоритмы, описанные с использованием конструкций ветвления (условные операторы) и повторения (циклы), вспомогательных алгоритмов, простых и табличных величин; умение создавать и выполнять программы для решения несложных алгоритмических задач в выбранной среде программирования (NXT) умение использовать готовые прикладные компьютерные программы и сервисы в выбранной специализации, умение работать с описаниями программ и сервисами; умение использовать алгоритм движения по линии с использованием двух датчиков освещенности; умение конструировать механизмы для преобразования движения; умение конструировать робота движущегося по линии; умение программировать работа с ультразвуковым датчиком, датчиком звука, датчиком касания; умение конструировать виды и способы соединений деталей конструктора; умение обирать простейшего робота по инструкции; умение использовать среду конструирования LEGO MINDSTORMS; умение использовать виртуальный конструктор Lego Digital Designer; умение использовать интерфейс программы, инструменты; умение конструировать простейшие трехмерные модели робота; умение использовать среду программирования LEGO MINDSTORMS NXT; умение программировать микрокомпьютер NXT; умение работать с блок «Bluetooth»; умение конструировать механизмы для преобразования движения; умение программировать контролер NXT и сенсорные системы; умение создавать и выполнять программы для решения несложных алгоритмических задач в выбранной среде программирования (NXT-G, Lego Digital Designer); навыки выбора способа представления данных в зависимости от поставленной задачи; рациональное использование учебной и дополнительной технической и технологической информации для проектирования и создания роботов и робототехнических систем; владение алгоритмами и методами решения организационных и технических задач; владение методами чтения и способами графического представления технической, технологической и инструктивной информации; применение общенаучных знаний по предметам естественнонаучного и математического цикла в процессе подготовки и осуществления технологических процессов; владение формами учебно-исследовательской, проектной, игровой деятельности; планирование технологического процесса в процессе создания роботов и робототехнических систем.

5. Содержание курса внеурочной деятельности «Основы робототехники», 5 - 8 классы

5 класс
Инструктаж по ТБ
(1 час)

Правила поведения и ТБ в кабинете информатики. ТБ при работе с конструктором.

Знакомство с конструктором LEGO MINDSTORMS.
(3 часа)

Введение в робототехнику. Технология NXT и EV3. Среда конструирования LEGO MINDSTORMS.

Виртуальный конструктор Lego Digital Designer. Интерфейс программы. Инструменты. Создание простейшей трехмерной модели робота. Среда программирования LEGO MINDSTORMS NXT и EV3. Знакомство с микрокомпьютером NXT и EV3. Блок «Bluetooth».

Основы конструирования в среде LEGO MINDSTORMS
(8 часов)

Виды соединений. Способы соединения деталей конструктора.

Способы передачи движения. Виды передач. Примеры конструкций.

Сборка узлов скоростной модели и робота-тягача.

Коронное зубчатое колесо, червячное колесо, кулачок.

Сборка узлов с использованием коронного зубчатого колеса, червячного колеса, кулачка.

Редукторы. Сборка редуктора. Сервомотор. Устройство, назначение, подключение.

Установка и подключение датчиков касания, освещенности, расстояния, звука.

Рациональная последовательность операций по сборке роботов. Способы повышения прочности конструкции робота.

Основы программирования в среде LEGO MINDSTORMS NXT 2.0 и EV3.
(6 часов)

Понятия команда, блоки, программа и программирование. Блоки «Движение», «Мотор», «Стоп»

Сборка и программирование одномоторной тележки. Блоки группы «Данные».

Блоки «Ожидание», «Цикл», «Переключатель».

Сборка и программирование двухмоторной тележки.

Программирование работы датчика касания, датчика звука, ультразвукового датчика, датчика освещенности.

Движение робота по линии. Регуляторы. Алгоритм движения по линии с использованием двух датчиков освещенности.

6 класс
Инструктаж по ТБ
(1 час)

Правила поведения и ТБ в кабинете информатики. ТБ при работе с конструктором.

Трехмерное моделирование
(1 часа)

Виртуальный конструктор Lego Digital Designer. Создание трехмерной модели робота. Создание 3D -руководства по сборке модели.

Основы конструирования
(4 часа)

Проектирование и конструирование робототехнических устройств.

Формулировка технической задачи.

Методы поиска идей технического решения. Предварительный дизайн.

Изготовление робота. Проведение испытаний и экспериментальных исследований.

Основы программирования

(4 часа)

Изучение эффективных методов программирования и управления.
Элементы теории автоматического управления.
Применение регуляторов для стабилизации движения по заданному пути.
Разработка и программирование робота для соревнований «Траектория»

Конструирование роботов по готовым проектам

(8 часов)

Выбор и обсуждение готового проекта.
Назначение и требования к роботу.
Конструкция основных частей робота.
Сборка основных частей робота.
Создание и тестирование программы для робота.
Отладка программы. Командные соревнования.

7 класс

Инструктаж по ТБ

(1 час)

Правила поведения и ТБ в кабинете информатики. ТБ при работе с конструктором.

Роботы-андроиды

(3 часа)

История развития роботов-андроидов. Сборка робота-андроида.
Программирование робота-андроида.
Модернизация конструкции и программы. Удаленное управление по Bluetooth.

Трехмерное моделирование

(3 часа)

Виртуальный конструктор Lego Digital Designer.
Создание трехмерной модели робота.
Создание 3D -руководства по сборке модели.

Решение инженерных задач

(11 часов)

Система регистрации данных.
Проект «Миноискатель».
Обсуждение и сборка робота.
Программирование робота.
Эксперимент. Защита проекта.
Проект «Звукоассистент».
Работа над проектом. Сборка и программирование робота.
Эксперимент. Защита проекта.
Проект «Устройство слежения за солнцем».
Работа над проектом. Сборка и программирование робота.
Эксперимент. Защита проекта.
Создание программы для робота.

8 класс

Инструктаж по ТБ

(1 час)

Правила поведения и ТБ в кабинете информатики. ТБ при работе с конструктором.

Знакомство с конструктором VEX

(2 часа)

Комплектация конструкторов VEX IQ и VEX EDR.
Среда программирования RobotC. Знакомство с контроллером Cortex® ARM® и VEX IQ.

Основы программирования в среде RobotC

(13 часов)

Среда программирования RobotC.
Знакомство с языком Си для роботов.
Загрузка и отладка программы. Компиляция и проверка.
Простейшая программа.
Алгоритмические конструкции языка.
Датчики и обратная связь. Подключение датчиков.
Управление моторами. Использование энкодера.
Элементы теории автоматического управления.
Пропорциональный регулятор: движение по линии.
Основы технического зрения.
Использование датчика расстояния.
Использование датчика освещенности, касания.
Вывод данных на LCD-дисплей. Звук.

Решение инженерных задач.

(2 часа)

Проект «устройство слежения за солнцем». Работа над проектом.
Сборка и программирование робота.

**6. Тематическое планирование курса внеурочной деятельности с определением основных видов деятельности обучающихся
5 класс**

| № раздела | Тема | Основные виды деятельности обучающихся. |
|------------------|---|--|
| 1 | Инструктаж по ТБ. Правила поведения и ТБ в кабинете информатики. ТБ при работе с конструктором. | Правила техники безопасности и правила поведения в классе. ТБ при работе с конструктором. |
| 2 | Знакомство с конструктором LEGO MINDSTORMS. Введение в робототехнику. Технология NXT и EV3 Среда конструирования LEGO MINDSTORMS. Виртуальный конструктор Lego Digital Designer. Интерфейс программы. Инструменты. Создание простейшей трехмерной модели робота. Среда программирования LEGO MINDSTORMS NXT и EV3. Знакомство с микрокомпьютером NXT и EV3. Блок «Bluetooth». | Изучить развитие робототехники в мировом сообществе и в частности в России. Просмотр видео роликов о роботах и роботостроении. Узнать о технологиях NXT и EV3. Сравнение существующих технологий. Принципы работы с NXT и EV3. Рассмотреть конструктор (состав, возможности) - Основные детали (название и назначение) - Датчики (назначение, единицы измерения) - Двигатели - Датчики - Микрокомпьютеры NXT и EV3 - Аккумулятор (зарядка, использование) Обсудить названия и назначения деталей - Правильно разложить детали в наборе. Знакомство с популярными программами 3D-моделирования и конструирования. Установка программы Виртуальный конструктор Lego Digital Designer. Создание 3D – модели. Сохранение 3D- моделей. Знакомство с запуском программы, ее интерфейсом. Знакомство с командой, палитры инструментов. Подключение NXT и EV3. Установка программы. Подключение дисплея. Использование дисплея NXT и EV3. Установка соединения. Закрытие соединения. Настройка концентратора данных Блока «Bluetooth соединение». Загрузка с компьютера программ. |
| 3 | Основы конструирования в среде LEGO MINDSTORMS | Рассмотреть виды подвижных и неподвижных |

| | | |
|---|--|--|
| | <p>Виды соединений. Способы соединения деталей конструктора. Сборка простейшего робота по инструкции. Способы передачи движения. Примеры конструкций. Виды передач. Примеры конструкций. Сборка узлов скоростной модели и робота-тягача. Коронное зубчатое колесо, червячное колесо, кулачок. Сборка узлов с использованием коронного зубчатого колеса, червячного колеса, кулачка. Редукторы. Сборка редуктора. Сервомотор. Устройство, назначение, подключение. Сборка базового робота по инструкции. Установка и подключение датчиков касания, освещённости, расстояния, звука. Рациональная последовательность операций по сборке роботов. Способы повышения прочности конструкции робота.</p> | <p>соединений, разъёмные и неразъёмные соединения. Изучить различных способов соединения деталей конструктора. - Сборка модели по технологическим картам. - Составление простой программы для модели, используя встроенные возможности NXT (программа из ТК + задания на понимание принципов создания программ). Изучить виды передач. Применение зубчатых передач в технике. Найти различные виды зубчатых колёс, шкивов. Узнать виды передачи движения, повышающая и понижающая передачи. Обсудить передаточное число. Сборка конструкций с повышающей и понижающей передачей. Сборка узлов моделей по инструкции. Испытания коронно зубчатого колеса, червячного колеса, кулачка. Рассмотреть примеры использования. Сборка конструкций с использованием коронного зубчатого колеса, червячного колеса, кулачка по технологическим картам. Разработка самостоятельной конструкции. Узнать что такое редуктор, устройство редуктора. Сборка модели редуктора. Сервомотор. Устройство. Виды. Применение. Подключение. Сборка базового робота по инструкции. Установка и подключение датчиков касания, освещённости, расстояния, звука. Доработка базового робота. Выбор оптимальной последовательности сборки. Разработка робота – пятиминутки. Узнать понятие: прочность конструкции. Доработка конструкции для увеличения прочности.</p> |
| 4 | <p>Основы программирования в среде LEGO MINDSTORMS NXT 2.0 и EV3. Понятия команда, блоки, программа и программирование. Блоки «Движение», «Мотор», «Стоп» Сборка и программирование одноmotorной тележки. Блоки группы «Данные». Блоки «Ожидание», «Цикл», «Переключатель». Сборка и программирование двухmotorной тележки.</p> | |

| | |
|--|-----------|
| Программирование работы датчика касания. Программирование работы датчика звука. Программирование работы ультразвукового датчика. Программирование работы датчика освещённости. Движение робота по линии. Регуляторы. Алгоритм движения по линии с использованием двух датчиков освещенности. Разработка робота для соревнований. Проведение соревнования. Подведение итогов. | |
| ИТОГО: | 17 |

6 класс

| № раздела | Тема | Основные виды деятельности обучающихся. |
|-----------|--|---|
| 1 | Инструктаж по ТБ. Правила поведения и ТБ в кабинете информатики. ТБ при работе с конструктором. | Правила техники безопасности и правила поведения в классе. ТБ при работе с конструктором. |
| 2 | Трёхмерное моделирование Виртуальный конструктор Lego Digital Designer. Создание трёхмерной модели робота. Создание 3D -руководства по сборке модели. | Знакомство с популярными программами 3D-моделирования и конструирования. Изучение интерфейса программы, панель инструментов. Создание и сохранение 3D- модели. Поэтапное создание модели. Использование ключевых точек. Создание отчёта. |
| 3 | Основы конструирования. Проектирование и конструирование робототехнических устройств. Формулировка технической задачи. Предварительный дизайн. Методы поиска идей технического решения. Описание основных частей робота. Изготовление отдельных частей робота. Изготовление робота. Проведение испытаний и экспериментальных исследований. Изучение эффективных методов программирования и управления. Применение регуляторов для стабилизации движения по заданному пути. Разработка и программирование робота для соревнований «Траектория» | Знакомство с понятием о проектировании и конструировании. Рассмотреть требования к роботам различного назначения. Узнать вспомогательные средства конструирования. Определение технических требований при конструировании и программировании манипуляторов и простейших роботов. Поиска идей технического решения: ассоциативные; контрольные вопросы; мозговой штурм. Сравнение различных моделей роботов. Изучение эффективных конструкторских решений классических задач. Изучение исходных данных и определение требований к результатам конструирования. Рассмотреть понятие о |
| 4 | Основы программирования | |

| | | |
|---------------|---|--|
| | Изучение эффективных методов программирования и управления. Элементы теории автоматического управления. Применение регуляторов для стабилизации движения по заданному пути. Разработка и программирование робота для соревнований «Траектория» | технической эстетике и дизайне. Определение и описание основных частей робота. Взаимодействие частей робота. Конструирование. Решение практических задач по ходу конструирования выбранной схемы. Сборка и регулировка отдельных узлов, создание и отладка программы. Сборка робота. Испытание конструкции. Доработка. Программирование. Испытание и доработка конструкции. Оформление технической документации. |
| 5 | Конструирование роботов по готовым проектам Выбор и обсуждение готового проекта. Назначение и требования к роботу. Конструкция основных частей робота. Сборка основных частей робота. Сборка робота. Создание и тестирование программы для робота. Отладка программы. Командные соревнования. Формирование команд. Распределение работы с учётом интересов и подготовки каждого участника. Участие в выставке. Подведение итогов. | Выбор вида соревнований. Изучение регламента соревнований и требований к роботу. Постановка задачи. Начальное описание проекта. Обсуждение и конструирование основных частей робота. Конструирование основных частей робота. Сборка конструкции. Испытание. Доработка. Программирование. Отладка программы. Модификация конструкции. Защита проекта. Участие в соревновании. Подготовка документации к роботу. |
| ИТОГО: | | 17 |

7 класс

| № раздела | Тема | Основные виды деятельности обучающихся. |
|------------------|---|---|
| 1 | Инструктаж по ТБ. Правила поведения и ТБ в кабинете информатики. ТБ при работе с конструктором. | Правила техники безопасности и правила поведения в классе. ТБ при работе с конструктором |
| 2 | Роботы – андроиды. История развития роботов-андроидов. Сборка робота-андроида. Программирование робота-андроида. Модернизация конструкции и программы. Удаленное управление по Bluetooth. | Изучение понятия робота-андроиды. Изучить историю их развития и использование человеком. Рассмотреть работа по технологической карте. Программирование робота-андроида. Отладка программы. Модернизация конструкции и программы. Удалённое управление по Bluetooth. Обсудить |

| | | |
|---------------|--|---|
| | | взаимодействие роботов. |
| 3 | Трехмерное моделирование. Виртуальный конструктор Lego Digital Designer. Создание трехмерной модели робота. Создание 3D -руководства по сборке модели. | Знакомство с популярными программами 3D-моделирования и конструирования. Изучение интерфейса программы, панель инструментов. Создание и сохранение 3D- модели. Поэтапное создание модели. Использование ключевых точек. Создание отчёта. |
| 4 | Решение инженерных задач. Система регистрации данных. Проект «Миноискатель». Обсуждение и сборка робота. Программирование робота. Эксперимент. Защита проекта. Проект «Звукоассистент». Работа над проектом. Сборка и программирование робота. Эксперимент. Защита проекта. Проект «Устройство слежения за солнцем». Работа над проектом. Сборка и программирование робота. Эксперимент. Защита проекта. | Изучение программы NTX 2.1 Data Logging – система регистрации данных. Рассмотреть стандартные датчики и датчики Vernier в экспериментальной и исследовательской деятельности. Обсуждение проекта. Постановка задачи. Сравнить основные узлы робота «Миноискатель». Сборка робота по инструкции. Программирование робота. Отладка. Эксперимент. Проведение защиты проекта. Обсуждение проекта «Звукоассистент». Постановка задачи. Рассмотреть пути решения. Сборка робота по инструкции. Программирование. Отладка. Эксперимент. Обсуждение проекта «Устройство слежения за солнцем». Постановка задачи. Рассмотреть пути решения. Сборка робота по инструкции. Программирование. Отладка. Эксперимент. |
| ИТОГО: | | 17 |

8 класс

| № раздела | Тема | Основные виды деятельности обучающихся. |
|-----------|---|---|
| 1 | Инструктаж по ТБ. Правила поведения и ТБ в кабинете информатики. ТБ при работе с конструктором. | Правила техники безопасности и правила поведения в классе. ТБ при работе с конструктором |
| 2 | Знакомство с конструктором VEX Комплектация конструкторов VEX IQ и VEX EDR. Среда программирования RobotC. Знакомство с контроллером Cortex® ARM® и VEX IQ. | Изучение программы NTX 2.1 Data Logging – система регистрации данных. Рассмотреть стандартные датчики и датчики Vernier в экспериментальной и исследовательской деятельности. Обсуждение проекта. |
| 3 | Основы программирования в среде RobotC | Постановка задачи. Обсуждение проекта «Устройство |

| | | |
|---------------|---|--|
| | <p>Среда программирования RobotC. Знакомство с языком Си для роботов. Загрузка и отладка программы. Компиляция и проверка. Простейшая программа. Алгоритмические конструкции языка. Датчики и обратная связь. Подключение датчиков. Управление моторами. Использование энкодера. Элементы теории автоматического управления. Пропорциональный регулятор: движение по линии. Основы технического зрения. Использование датчика расстояния. Использование датчика освещенности, касания. Вывод данных на LCD-дисплей. Звук.</p> | <p>слежения за солнцем». Постановка задачи. Рассмотреть пути решения. Сборка робота по инструкции. Программирование. Отладка. Эксперимент. Формирование команд. Распределение работы с учетом интересов. Выбор вида соревнований. Изучение регламента соревнований и требований к роботу. Постановка задачи. Начальное описание проекта. Обсуждение и конструирование основных частей робота. Конструирование основных частей робота. Сборка конструкции. Испытание. Доработка. Программирование. Отладка программы. Модификация конструкции. Защита проекта.</p> |
| 4 | <p>Решение инженерных задач. Проект «Устройство слежения за солнцем». Работа над проектом. Сборка и программирование робота. Эксперимент. Защита проекта.</p> | |
| ИТОГО: | | 17 |

7. Учебно-методическое, материально-техническое обеспечение курса внеурочной деятельности «Основы робототехники», 5 - 8 классы

7.1. Учебно-методическое обеспечение

| № п/п | Наименование объектов и средств материально-технического обеспечения | Дидактическое описание |
|------------------------------------|--|--|
| I. Учебно-наглядные пособия | | |
| 1 | Книгопечатная продукция | <p style="text-align: center;">Литература для учителя:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Федеральный образовательный стандарт начального общего образования (2009г.), основного общего образования (2010г.), среднего общего образования (2012г.); 2. Концепции компетентностного подхода (А.В.Хуторской, Р.П. Мильруд, И.Л. Бим, А.М. Новикова и другие); 3. Учебно - методический комплект материалов «Перворобот». Институт новых технологий; 4. Перфильева Л.П. и др. Образовательная робототехника во внеурочной учебной деятельности; 5. Чехлова А. В., Якушкин П. А. «Конструкторы LEGO ДАКТА в курсе информационных технологий. Введение в робототехнику»; 6. Копосов Д.Г. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5–6 классов; 7. Копосов Д.Г. Основы микропроцессорных систем управления — программа для учащихся 9–11-х классов; 8. Школьная целевая программа «Управление качеством образования на основе новых информационных технологий и образовательного мониторинга»; 9. Инновационный проект «Технология индивидуального стиля учебной деятельности (ИСУД) в условиях перехода на ФГОС нового поколения». 10. Ушинский К.Д. Проблемы педагогики [Текст]. - М.: УРАО, 2002г. 11. Хуторской А.В. Ключевые компетенции как компонент личностно-ориентированного образования // Народное образование. 2003. - №2. - С.58-64. 12. Хуторской А.В. Технология проектирования ключевых и предметных компетенций // Интернет-журнал "Эйдос"// http://eidos.ru/journal/2005/1_21 13. Белиовская Л.Г., Белиовский А.Е. Програмируем микрокомпьютер NXT в LabVIEW. – М.: ДМК, 2010, 278 стр.; 14. Применение учебного оборудования. Видеоматериалы. – М.: ПКГ «РОС», 2012; 15. Технология и информатика: проекты и задания. Перворобот. Книга для учителя. 16. Исследование окружающей среды с Vernier и Lego Mindstorms NXT. ПКГ «Развитие образовательных систем», Москва, 2012 17. Физические исследования с Vernier и Lego Mindstorms NXT. ПКГ «Развитие образовательных |

| | |
|--|--|
| | <p>систем», Москва, 2012</p> <p>18. Индустрия развлечений. ПервоРобот. Книга для учителя и сборник проектов. LEGO Group, перевод ИНТ, - 87 с., илл.</p> <p>Литература для учащихся и родителей:</p> <p>1. Набор образовательного Лего-конструктора Lego Mindstom NXT 2.1..Инструкции к сборке и программированию.</p> <p>2. Мой первый робот, или 33 эксперимента по робототехнике: Образовательная программа дополнительного образования/Авт.-сост.: Ничков Н.В., Ничкова Т.А.– с. Панаевск: Методическая служба, 2013</p> <p>3. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. С-Пб, «Наука», 2011г.</p> <p>4. Копосов Д.Г. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5–6 классов;</p> <p>5. Чехлова А. В., Якушкин П. А. «Конструкторы LEGO ДАКТА в курсе информационных технологий. Введение в робототехнику.</p> |
|--|--|

7.2. Материально-техническое обеспечение курса внеурочной деятельности.

| № п/п | Наименование объектов и средств учебно-методического, материально-технического обеспечения | Дидактическое описание |
|-------|--|--|
| 1 | Интерактивный комплекс «Smart Board» с программным обеспечением Windows 7 и программа Microsoft Office-Power Point. Виртуальный конструктор Lego Digital Designer. | Используется учителем, обучающимися в соответствии с планируемой потребностью учителя и обучающихся |
| 2 | Конструктор ПервоРобот LEGO WeDo. | Состав комплекта: Конструктор – 15 шт. включает: 1.1. 158 элементов 1.2. USB-коммутатор -1 шт. Через коммутатор осуществляется управление датчиками и моторами при помощи программного обеспечения. Через разъёмы коммутатора подаётся питание на моторы и проводится обмен данными между датчиками и компьютером. 1.3. Мотор – 1 шт. Возможность программирования направления вращения мотора (по часовой стрелке или против) и его мощность. 1.4. Датчик наклона – 1 шт. Сообщает о направлении наклона; различает шесть положений: «Носом вверх», «Носом вниз», «На левый бок», «На правый бок», «Нет |

| | | |
|---|--|--|
| | | <p>наклона» и «Любой наклон».</p> <p>1.5. Датчик движения – 1 шт. Определение расстояние до объекта. Распознавание движения.</p> <p>2. Программное обеспечение с комплектом заданий. Лицензия на класс – 1 шт.</p> |
| 3 | <p>Конструктор «ПервоРобот NXT» v.95.</p> | <p>Состав комплекта:</p> <p>1. Конструктор – не более 1 шт. включает:</p> <p>1.1. 400 элементов</p> <p>1.2. 3 сервомотора</p> <p>1.3. набор датчиков: ультразвуковой датчик – 1 шт датчик звука – 1 шт, датчик касания -1 шт</p> <p>1.4. аккумулятор – 1 шт</p> <p>1.5. технологические карты по сборке моделей роботов</p> <p>2. Программное обеспечение ПервоРобот NXT 2.0. Русифицированный программный продукт, совместимый с Microsoft Windows 7, обеспечивающий взаимодействие компьютера с микропроцессорным блоком предназначен для:</p> <ul style="list-style-type: none"> - создания программ для микропроцессорного блока, - передачи программ на микропроцессорный блок, - приёма данных от микропроцессорного блока, - настройки связи между микропроцессорным блоком и компьютером. <p>3. Набор средний ресурсный состоит из 817 элементов, включает специальные элементы – пояса, червячные передачи, балки, оси, зубчатые колеса и другие уникальные соединители.</p> <p>4. Адаптер NXT -1 шт.</p> <p>5. Поле для соревнований роботов -1 шт.</p> <p>6. Адаптер «Bluetooth-USB» -1 шт.</p> <p>7. Датчик освещённости -1 шт.</p> <p>Датчик света к микрокомпьютеру со специальными конструктивными возможностями соединения.</p> <p>Дополнительные датчики:</p> <p>8. Датчик силы (± 50 Н) -1 шт оборудован штекером, совместимым с разъёмом адаптера NXT.</p> <p>9. Датчик давления газа (0 – 210 кПа) -1 шт. оборудован штекером, совместимым с разъёмом адаптера NXT.</p> <p>10. Датчик магнитного поля ($\pm 6, 4$ мТл) – 1 шт оборудован штекером, совместимым с разъёмом адаптера NXT.</p> <p>11. Датчик напряжения дифференциального типа (± 6 В) 1 шт. оборудован штекером, совместимым с разъёмом адаптера NXT.</p> <p>12. Учебно-методический комплекс – 1 шт включает не менее 2-х книг и 2-х DVD-дисков с обучающими видеофильмами.</p> |
| 4 | <p>Конструктор Lego Mindstorms EV3 Education</p> | <p>В состав Базового набора EV3 входит: 3 сервомотора различной мощности (2 больших и 1 средний), 5 датчиков (гироскопический и ультразвуковой датчик, датчик</p> |

| | | |
|---|---|--|
| | | <p>света/цвета и 2 датчика касания), перезаряжаемая аккумуляторная батарея и соединительные провода. Микрокомпьютер EV3 45540, комплект составных деталей 541 шт.</p> <p>2. Программное обеспечение Lego Mindstorms EV3 Education.</p> <p>Русифицированный программный продукт, совместимый с Microsoft Windows 10, обеспечивающий взаимодействие компьютера с микропроцессорным блоком предназначен для:</p> <ul style="list-style-type: none"> - создания программ для микропроцессорного блока, - передачи программ на микропроцессорный блок, - приёма данных от микропроцессорного блока, - настройки связи между микропроцессорным блоком и компьютером. <p>3. Набор средний ресурсный состоит из 853 элементов, включает специальные элементы – пояса, червячные передачи, балки, оси, зубчатые колеса и другие уникальные соединители.</p> |
| 5 | Комплект методических материалов «Перворобот» | Для реализации программы в кабинете имеются наборы конструктора Lego Mindstom NXT 2.1, Lego Mindstorms EV3 Education, компьютеры, принтер, проектор, интерактивная доска, видео оборудование. |
| 6 | Учебная и методическая литература | <p>Автоматизированные устройства. ПервоРобот. Книга для учителя и сборник проектов. LEGO Group, перевод ИНТ, - 134 с., илл.</p> <p>Индустрия развлечений. ПервоРобот. Книга для учителя и сборник проектов. Lego Group, перевод ИНТ, - 87 с., илл.</p> <p>Технология и информатика: проекты и задания. Книга для учителя. – М.: ИНТ, - 80 с.</p> <p>Копосов Д.Г. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5–6 классов.</p> <p>Перфильева Л.П. и др. Образовательная робототехника во внеурочной учебной деятельности.</p> <p>Исследование окружающей среды с Vernier и Lego Mindstorms NXT. ПКГ «Развитие образовательных систем», Москва, 2012.</p> <p>Физические исследования с Vernier и Lego Mindstorms NXT. ПКГ «Развитие образовательных систем», Москва, 2012.</p> |
| 7 | <p>Интернет-ресурсы: http://www.lego.com/education/ http://www.wroboto.org/ http://www.roboclub.ru/ http://robosport.ru/ http://www.prorobot.ru/ http://www.asahi-net.or</p> | |

8. Планируемые результаты для учащихся по внеурочной деятельности «Основы робототехники», 5 - 8 классы

учащиеся должны

знать:

- правила безопасной работы;
- основные компоненты конструкторов ЛЕГО;
- конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;
- компьютерную среду, включающую в себя графический язык программирования;
- виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе;
- основные приёмы конструирования роботов;
- конструктивные особенности различных роботов;
- как передавать программы в NXT;
- как использовать созданные программы;
- самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания, приёмы и опыт конструирования с использованием специальных элементов, и других объектов и т.д.);
- создавать реально действующие модели роботов при помощи специальных элементов по разработанной схеме, по собственному замыслу;
- создавать программы на компьютере для различных роботов;
- корректировать программы при необходимости;
- продемонстрировать технические возможности роботов;

уметь:

- работать с литературой, с журналами, с каталогами, в интернете (изучать и обрабатывать информацию);
- самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания, приёмы и опыт конструирования с использованием специальных элементов и т.д.);
- создавать действующие модели роботов на основе конструктора легио;
- создавать программы на компьютере на основе компьютерной программы NXT Mindstorms;
- передавать (загружать) программы в NXT;
- корректировать программы при необходимости;
- продемонстрировать технические возможности роботов.

9. Форма промежуточной аттестации по курсу внеурочной деятельности.

Безотметочная система с записью в зачетном листе по итогам учебного года «зачтено»/«не зачтено» (портфолио обучающихся)

10. Критерии оценивания обучающихся по курсу «Основы робототехники», 5 - 8 классы

10.1. Отражены в разделе 10 «Мониторинг результатов освоения курса внеурочной деятельности».

10.2. Отметка «Зачет»- защита проекта:

- в работе прослеживается высокий/ выше среднего/средний уровень структурно-содержательного компонента практико-ориентированного, творческого проектов;
- в работе отмечена значительная/ средняя степень собственных достижений автора;
- в ходе презентации проекта была продемонстрирована/ проявилась эрудированность

автора в рассматриваемой области.

При оценке структурно-содержательного компонента работы особое внимание обращается на:

- формулировку цели и задач работы;
- логику изложения, убедительность рассуждений, оригинальность мышления;
- глубину раскрытия темы;
- структурное оформление работы (наличие введения, глав или разделов, заключения, списка литературы);
- наличие правильно выполненной модели работа;
- наличие технической демонстрации работа;
- наличие и содержание иллюстративного материала (таблицы, схемы, рисунки, фото и др.);
- качество оформления работы и приложений.

В ходе оценки собственных достижений автора учитываются:

- обоснование актуальности работы;
- новизна работы;
- самостоятельность автора в подходе к раскрытию темы;
- достоверность результатов;

На положительную оценку работы большое влияние оказывает эрудированность автора в рассматриваемой области, проявляющаяся в ходе публичной защиты и ответов на вопросы рецензентов, аудитории и членов жюри (соревнование), а именно:

- уверенное владение необходимой научной терминологией;
- знание и использование известных результатов и научных фактов в данной области исследований;
- знакомство с современным состоянием проблемы;
- понимание связей проведенного исследования с другими науками;
- использование в работе специальной, научно-популярной литературы, информационных изданий и др.

11. Направления проектной деятельности

Одним из путей формирования УУД в основной школе является включение обучающихся в проектную деятельность, которая может осуществляться в рамках реализации программы учебно-исследовательской и проектной деятельности. Программа ориентирована на использование в рамках внеурочной деятельности для всех видов образовательных организаций при получении основного общего образования.

Специфика проектной деятельности

Направления проектной деятельности значительной степени связана с ориентацией на получение проектного результата, обеспечивающего решение прикладной задачи и имеющего конкретное выражение. Проектная деятельность обучающегося рассматривается с нескольких сторон: продукт как материализованный результат, процесс как работа по выполнению проекта, защита проекта как иллюстрация образовательного достижения обучающегося и ориентирована на формирование и развитие метапредметных и личностных результатов обучающихся.

Темы проектов, предлагаемых в 5 классе:

1. Разминирование
2. Тахометр
3. Квадрат

4. Пчеловод
5. Измеритель освещенности
6. Передаточные отношения
7. Перетягивание каната
8. Движение по линии

Темы проектов, предлагаемых в 6 классе:

1. Компьютерное моделирование
2. Цифровой дизайнер
3. Счастливая восьмерка
4. Измеритель уровня шума
5. Измеритель освещения
6. Симфония цвета
7. Измеряем скорость
8. Зависимость скорости от мощности мотора

Темы проектов, предлагаемых в 7 классе:

1. Роботы-симуляторы
2. Алгоритм и композиция
3. Парковка
4. Стартовая калитка
5. Гараж будущего
6. Перетягивание каната
7. Робот – погрузчик
8. Чертежная машина

Темы проектов, предлагаемых в 8 классе:

1. Лестничный вездеход
2. Автоматизированная система управления теплицей
3. Конвейер
4. Шагающий робот
5. Экономичное освещение
6. Мусоровоз
7. Вездеход
8. Мобильный пылесос

12. Мониторинг результатов освоения курса внеурочной деятельности «Основы робототехники», 5-8 классы

| № | Ф.И. | Обучаемость | | Универсальные учебные действия (сентябрь, май) | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|------|-------------|-----|--|-------------------|----------------------|-----------------|--------------|-------------------------|------------------------|-----------------|-------------------------|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | Познавательные | | | Регулятивные | | | | Коммуникативные | | | | | | | | |
| | | сентябрь | май | Логические | Исследовательские | Работа с информацией | Самоорганизация | Самоконтроль | Эмоциональный интеллект | Принятие себя и других | Общение | Совместная деятельность | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Основные уровни качества образования приведены в общую систему оценки качества образования (ВСОКО) для единства аналитической системы мониторинга:

- 67-100% - оптимальный
- 34-66 % - достаточный
- 33 % и менее – недостаточный

система оценки уровня сформированности УУД:

- 2 – повышенный уровень
- 1 - базовый уровень
- 0 - неудовлетворительный уровень