

Пояснительная записка

Программа факультативного курса «Робототехника» предназначена для учащихся 10-11 классов. Факультативный курс начинается в осеннем семестре, продолжается - в весеннем семестре. В данном факультативном курсе рассматриваются базовые сведения из области механики, кибернетики и программирования. В рамках курса будет изучаться язык RobotC. После изучения основ конструирования и программирования, возможна разработка собственного робототехнического проекта. Курс предназначен для углубления знаний по робототехнике и программированию. Факультативный курс содержит теоретические занятия, а также практические задания по конструированию и программированию различных роботов. Курс направлен на повышение мотивации учащихся к изучению робототехнических систем и выбору сферы дальнейшего профессионального обучения, связанной с робототехникой и ее применением.

Цели курса:

Изучение робототехники с использованием робототехнических платформ «LEGO MINDSTORMS» и «VEX EDR».

Задачи курса:

- знакомство с историей робототехники и её передовыми направлениями;
- формирование общего представления об образовательной робототехнике;
- знакомство с современными робототехническими конструкторами;
- знакомство с робототехническими конструкторами «LEGO MINDSTORMS» и «VEX EDR»;
- знакомство с основными принципами механики;
- формирование системы базовых знаний по основам алгоритмизации и программирования;
- знакомство с языком программирования «RobotC», обучение созданию и отладке программ в среде программирования «RobotC»;
- знакомство с трехмерным конструктивным моделированием роботов с применением редактора «LEGO Digital Designer»;
- формирование навыков проектной деятельности, опыта участия в соревнованиях;
- реализация межпредметных связей с физикой, математикой и информатикой;
- обучение решению творческих, нестандартных ситуаций на практике при конструировании и моделировании объектов окружающей действительности (различных роботов).
- развитие инженерного мышления, навыков конструирования и программирования.

Категория слушателей учащиеся 10-11 классов

Объем занятий:

- объем занятий в первом семестре – 30 часов (15 занятий).
- объем занятий во втором семестре – 34 часа (17 занятий).

Занятия проводятся в форме лекций и практических занятий, в ходе которых учащиеся занимаются конструированием и программированием собственных роботов. Продолжительность занятия 2 часа. По каждой теме сначала проводится лекция с разбором теоретического материала на примерах. В ходе решения учащимися задач уделяется внимание типичным ошибкам и проблемам.

Текущий контроль уровня усвоения материала осуществляется по результатам выполнения обучающимися практических заданий. Итоговый контроль реализуется в форме представления собственного проекта, а также участия в робототехнических соревнованиях, конкурсах, выставках технического творчества и конференциях по робототехнике всех возможных уровней.

Учебно-тематический план

№	Тема	Количество часов	Примечание
1.	<i>Введение. Инструктаж по ТБ</i>	2	
2.	<i>Робототехнический конструктор «LEGO MINDSTORMS»</i>	6	
3.	<i>Среда программирования RobotC</i>	22	
4.	<i>Алгоритмы управления роботами</i>	10	
5.	<i>Механические передачи</i>	8	
6.	<i>Робототехнический конструктор «VEX EDR»</i>	16	

Содержание курса

Занятие №1. Введение в робототехнику. Знакомство с современными разработками. Робототехнические наборы, история их появления. Робототехнические соревнования. Обсуждение плана работы. Инструктаж по технике безопасности.

Занятие №2. Основные возможности робототехнического набора «LEGO MINDSTORMS NXT». Состав набора, названия деталей. Знакомство с контроллером NXT Brick, а также двигателями и различными датчиками.

Занятие №3. Освоение навыков работы с «LEGO MINDSTORMS». Сборка базового робота по инструкции. Подключение сенсоров и двигателей к контроллеру.

Занятие №4. Основы управления роботом. Встроенная оболочка NXT Program. Программирование робота на движение. Работа с датчиками.

Занятие №5. Знакомство со средой разработки RobotC. Типы данных в RobotC. Структура программы. Линейные алгоритмы. Управление двигателями и временные задержки.

Занятие №6. Работа с энкодерами (датчиками оборотов). Программирование робота на движение на заданное расстояние. Измерение расстояния. Число ПИ. Диаметр и длина окружности. Курвиметр и одометр.

Занятие №7. Ветвящиеся алгоритмы в RobotC. Получение данных с сенсоров. Синхронизация двигателей. Программирование на запуск/остановку от датчика касания.

Занятие №8. Работа с дисплеем. Вывод данных на экран. Отображение показаний датчиков, а также значений различных переменных. Использование графических возможностей дисплея.

Занятие №9. Циклические алгоритмы в RobotC. Примеры использования в робототехнике. Плавное ускорение и торможение робота. Движение по квадрату.

Занятие №10. Решение задач. Программирование робота на движение до препятствия и возврат на исходную позицию.

Занятие №11. Решение задач. Программирование робота на объезд препятствий.

Занятие №12. Оператор выбора в RobotC. Работа с датчиком цвета. Вывод показаний датчика на экран. Программирование робота на различные действия в зависимости от показаний датчика цвета.

Занятие №13. Подпрограммы. Использование подпрограмм в RobotC. Оформление процедур и функций. Написание подпрограмм для поворотов робота вправо и влево.

Занятие №14. Функции для работы с Bluetooth. Программирование.

Занятие №15. Удаленное управление роботом через Bluetooth, передача данных. Сборка пульта управления.

Занятие №16. Движение по линии. Принцип соревнований. Регламент. Примеры конструкций роботов. Разработка и сборка собственной конструкции робота для гонок по линии.

Занятие №17. Алгоритмы управления роботом. Движение по линии. Основы теории управления. Робот как объект управления. Релейный двухпозиционный регулятор. Ручная и автоматическая калибровка датчиков. Программирование робота на движение по линии, практическая проверка.

Занятие №18. Алгоритмы управления LEGO-роботом. Движение по линии. П-регулятор. ПД-регулятор. ПИД-регулятор.

Занятие №19. Разработка алгоритма движения по линии. Настройка регуляторов. Доработка конструкции робота. Отладка программы движения по линии.

Занятие №20. Продолжение работы над программой движения по линии. Отладка программы движения по линии на макете трассы.

Занятие №21. Знакомство с зубчатой передачей. Виды шестерёнок. Виды зубчатых передач. Применение зубчатых передач в технике. Понятие ведущего и ведомого колеса. Соединения с повышающей и понижающей передачей. Передаточное число.

Занятие №22. Червячная передача. Преимущества и недостатки. Конструирование и сборка редукторов с заданным передаточным числом.

Занятие №23. Повторение темы о механических передачах, виды зубчатых передач, передаточное отношение, повышающая и понижающая передачи. Изучение дифференциала и принцип его работы. Сборка конструкции с использованием дифференциала, сборка полноприводного робота.

Занятие №24. Сборка манипулятора ковша, работающего от одного мотора. Точное управление манипулятором.

Занятие №25. Основные возможности робототехнического набора «VEX EDR». Состав набора, названия деталей. Знакомство с контроллером VEX Cortex, а также двигателями и различными датчиками.

Занятие №26. Освоение навыков работы с «VEX EDR». Сборка базового робота по инструкции. Подключение сенсоров и двигателей к контроллеру.

Занятие №27. Основы управления роботом. Использование среды программирования RobotC. Программирование робота на движение. Работа с датчиками.

Занятие №28. Работа с сервоприводами и энкодерами. Обратная связь. Измерение угла поворота вала двигателя.

Занятие №29. Работа с датчиком расстояния. Программирование робота на движение до объекта.

Занятие № 30. Датчик углового ускорения (акселерометр). Примеры использования в технике. Работа с датчиком ускорения в RobotC. Фильтрация показаний.

Занятие № 31. Датчик угловой скорости (гироскоп). Примеры использования в технике. Работа с датчиком ускорения в RobotC. Фильтрация показаний.

Занятие №32. Режим дистанционного управления роботами на базе «VEX EDR». Использование джойстика для управления роботом. Написание программы управления роботом.

Планируемые результаты освоения курса

В результате изучения курса «Робототехника» ученик должен:

Знать:

- законы робототехники;
- основные компоненты конструкторов «LEGO MINDSTORMS» и «VEX EDR»;
- возможные неисправности и способы их устранения;
- основы механики и типы механических передач;
- приемы конструирования различных моделей роботов;
- конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов
- интерфейс среды программирования RobotC;
- особенности языка программирования RobotC;
- основные алгоритмические конструкции и уметь использовать их для построения алгоритмов;
- этапы разработки проекта и их содержание;
- правила организации и проведения соревнований по робототехнике.

Уметь:

- составлять, отлаживать и модифицировать программы для различных исполнителей, собранных из «LEGO MINDSTORMS» и «VEX EDR»;
- тестировать датчики и моторы;
- создавать действующие модели роботов по разработанной схеме и по собственному замыслу;
- самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов;
- пользоваться справочной системой текстовой среды программирования;
- работать с различными источниками информации;
- работать в команде, адекватно оценивать свои возможности и роль;
- планировать свою деятельность по подготовке к соревнованиям;
- подготовить робота и игровое поле к соревнованию, провести тренировку, коррекцию модели, программы;
- выдвигать идеи в технологии «мозгового штурма» и обсуждать их;
- объяснять сущность алгоритма, его основных свойств, иллюстрировать их на конкретных примерах алгоритмов;
- демонстрировать технические возможности роботов;
- строить модели различных устройств и объектов в виде исполнителей, описывать возможные состояния и системы команд этих исполнителей;
- составлять алгоритмы действий для исполнителя с заданным набором команд;
- определять возможность применения исполнителя для решения конкретной задачи по системе его команд;
- анализировать, планировать предстоящую практическую работу;
- осуществлять контроль качества результатов собственной практической деятельности;
- вести самостоятельную проектно-исследовательскую деятельность.

Личностными результатами изучения курса «Робототехника» является формирование следующих умений:

- широкие познавательные интересы, инициатива и любознательность, мотивы познания и творчества; готовность и способность учащихся к саморазвитию и реализации творческого потенциала в духовной и предметно-продуктивной деятельности за счет развития их образного, алгоритмического и логического мышления;
- готовность к повышению своего образовательного уровня и продолжению обучения с использованием средств робототехники;

- интерес к конструированию и программированию, стремление использовать полученные знания в процессе обучения другим предметам и в жизни;
- способность увязать учебное содержание с собственным жизненным опытом и личными смыслами, понять значимость подготовки в области робототехники в условиях развития информационного общества;
- готовность к самостоятельным поступкам и действиям, принятию ответственности за их результаты; готовность к осуществлению индивидуальной и коллективной деятельности;
- способность к избирательному отношению к получаемой информации за счет умений ее анализа и критичного оценивания;
- уверенная ориентация учащихся в различных предметных областях за счет осознанного использования при изучении школьных дисциплин таких общепредметных понятий как «объект», «система», «модель», «алгоритм», «исполнитель» и др.;
- владение основными общеучебными умениями информационно-логического характера: анализ объектов и ситуаций; синтез как составление целого из частей и самостоятельное достраивание недостающих компонентов;
- владение основами продуктивного взаимодействия и сотрудничества со сверстниками и взрослыми;
- умение правильно, четко и однозначно сформулировать мысль в понятной собеседнику форме;
- умение осуществлять в коллективе совместную информационную деятельность, в частности при выполнении проекта;
- умение выступать перед аудиторией, представляя ей результаты своей работы с помощью средств ИКТ.