

Министерство образования и науки Астраханской области
государственное автономное образовательное учреждение
Астраханской области дополнительного образования
«Региональный школьный технопарк»
отдел «Технопарк»

ПРИНЯТО:

Решением Педагогического
совета ГАОУ АО ДО «РНТ»
от «16» ИШ 2020 г.
Протокол № 12

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ГАОУ АО ДО «РНТ»



Войков В.В.
2020 г.

**Дополнительная общеразвивающая программа
«Базовая робототехника 2 – механика и основы теории
автоматического управления»**

Возрастная категория: 5 – 11 класс
Срок реализации: 54 академических часа

Составитель:
Шлёнов М.Б.
преподаватель

Астрахань, 2020 г.

Оглавление

Пояснительная записка	3
Учебно-тематический план.....	6
Содержание образовательной облеразвивающей программы	6
Организационно-педагогические условия реализации программы	6
Список литературы	7

Пояснительная записка

Дополнительная общеразвивающая программа «Базовая робототехника 2 – механика и основы теории автоматического управления».

Уровень программы – базовый.

Входным контролем является прохождение учащимися курса «Базовая робототехника 1 – датчики и подпрограммы».

Актуальность программы

Образовательная программа по робототехнике для школьников неизбежно изменит картину восприятия научно-технических дисциплин, переводя их из разряда умозрительных в разряд прикладных. Применение детьми на практике теоретических знаний, полученных на математике или физике, ведет к более глубокому пониманию основ, закрепляет полученные навыки, формируя образование в его наилучшем смысле. И с другой стороны, игры в роботы, 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 уроках. Также актуальность программы определяется запросом со стороны детей и их родителей на программы для научно-технического развития школьников средних и старших классов, реализация которого требует материально-технических условий Регионального школьного технопарка.

Программа разработана и реализуется на основе следующих нормативно-правовых документов:

- Федеральный закон от 29.12.2012г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Постановление от 4 июля 2014г. №42 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей»;
- Письмо Министерства образования и науки РФ от 18 ноября 2015г. № 09–

3242 «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ»;

- Приказ Министерства образования и науки РФ от 29 августа 2013г. № 1008 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

- Распоряжение Правительства Российской Федерации от 04 сентября 2014г. № 1726р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей»;

- Государственная программа Российской Федерации «Развитие образования» на 2013-2020 годы;

- Стратегия развития воспитания в РФ до 2025года.

Целью данной программы Повышение знаний учащихся о теории механизмов и механики роботов, способах их регулирования и управления.

Для реализации этой цели необходимо решить следующие задачи:

- Способствовать овладению учащимися навыков построения исполнительных мобильных платформ.

- Сформировать представление об устройстве и использовании различных механизмов.

- Развить навыки командной работы.

- Сформировать навыки ведения проекта с точки зрения управления временем.

- Развить навыки программирования систем управления.

Учащиеся, для которых программа актуальна

Возраст обучающихся по данной программе: 5 – 11 класс.

Количество обучающихся в группе: 8 – 12 человек.

При составлении программы были учтены возрастные, психолого-педагогические, физические особенности детей.

Дети младшего возраста (от 11 лет), обладают достаточно хорошей фантазией, что помогает им придумывать изобретательные способы решения проблем.

Формы и режим занятий

Форма занятий – очная (в случаях, установленных законодательными актами, возможно применение электронного обучения с дистанционными образовательными технологиями).

Занятия проходят 2-3 раза в неделю по 3 академических часа, с перерывом 10 минут.

При переходе на обучение с применением дистанционных образовательных технологий, занятия проходят 2 раза в неделю по 3 академических часа: 40 минут на изучение материала урока путем просмотра видеоматериала; 40 минут опрос в текстовом или видео чате, для проверки понимания обучающимися темы урока; 40 минут для выполнения домашнего задания посвящённого теме пройденного урока, в виде тестов, математических задач, логических задач, практических заданий.

Срок реализации программы

Срок реализации программы – 54 академических часа.

Планируемые результаты

В результате обучения, учащиеся будут

знать:

- эффективные методы конструирования мобильных платформ с использованием механических передач;

- базовые элементы теории автоматического управления;

- способы эффективно работать в команде и ролевое распределение среди членов команды;

- методы решения поставленной задачи с точки зрения управления временем;

- программирование систем управления;

- устройство различных механизмов (механические передачи, дифференциал и т.д.) и принцип их работы;

- Типовые конструкции исполнительных механизмов и особенности их программирования.

уметь:

- уметь пользоваться средствами программной разработки;
- эффективно распоряжаться временем разработки;
- анализировать результаты, полученные при проведении эксперимента;
- строить эффективные системы управления исполнительными мобильными роботами;
- конструировать и программировать типовые исполнительные механизмы.

Формы контроля

Реализация программы «Базовая робототехника 2 – механика и основы теории автоматического управления» предусматривает итоговый контроль освоения обучающимися программы.

Итоговый контроль проводится с целью определения уровня усвоения обучающимися программного материала в целом.

Итоговый контроль осуществляется в форме публичного выступления в виде защиты проекта посредством презентации на научно – технической конференции Schooltech Conference.

Средства контроля

Средства контроля уровня освоения обучающимися пройденного материала в данной программе являются:

- педагогическое наблюдение;
- опрос;
- выступление в виде защиты проекта посредством презентации на научно – технической конференции Schooltech Conference.

Учебно-тематический план

№ п/п	Тема	Часы			Формы промежуточного контроля
		Всего	теория	практика	
1	Брифинг на тему проекта.	1	1	0	Опрос
2	Раздел 1. Разработка	12	3	9	Педагогическое

	конструкция мобильного робота.				наблюдение
2.1	Разработки прототипа.	7	2	5	
2.2	Построение универсального корпуса.	5	1	4	
3.	Раздел 2. Разработка дополнительного механизма для решения робототехнической задачи.	14	4	10	Практическое задание
3.1.	Механическая передача.	5	2	3	
3.2	Исполнительные механизмы.	5	2	3	
3.3	Интеграция механизма в корпус.	4	0	4	
4	Раздел 3. Теория автоматического управления.	21	6	15	Практическое задание
4.1	Особенности программ управления роботом с механической передачей.	3	1	2	
4.2	Математические регуляторы.	6	2	4	
4.3	Особенности управления исполнительными механизмами.	4	1	3	
4.4	Оптимизация программы.	5	1	4	
4.5	Полевые испытания.	3	1	2	
5	Раздел 4. Подготовка к защите.	6	2	4	Публичное выступление в виде защиты проекта посредством презентации на научно – технической конференции Schooltech Conference
5.1	Подготовка структуры презентации для защиты проекта.	2	1	1	
5.2	Планировка выступления участников, подготовка текста.	1	0	1	
5.3	Моделирование защиты проекта.	2	1	1	

5.4	Разбор предположительных вопросов.	1	0	1	
Всего		54	16	38	

Содержание образовательной общеразвивающей программы

Тема	Виды учебных занятий, учебных работ	Содержание
Брифинг на тему проекта.	Лекционное занятие	Постановка задач на текущий проект. Разбор особенностей выполнения задания. Распределение на команды и понимание ролей.
Раздел 1. Разработка конструкции мобильного робота.		
Тема 1.1 Разработка шасси.	Лекция и практическое занятие	Что такое шасси мобильного робота. Устойчивость. Опорные колеса и ведущие колеса. Правильное их расположение.
Тема 1.2 Построение универсального корпуса.	Лекция и практическое занятие	Универсализация. Разработка корпуса отвечающего всем требованиям проекта. Разработка корпуса не требующего дальнейшего изменения при добавлении исполнительных механизмов.
Раздел 2. Разработка дополнительного механизма для решения робототехнической задачи.		
Тема 2.1 Механическая передача.	Лекция и практическое занятие	Механическая передача. Виды механической передачи. Цилиндрическая и коническая передача. Передаточное отношение. Повышающая и понижающая передача. Ведущая и ведомая шестерня.
Тема 2.2 Исполнительные механизмы.	Лекция и практическое занятие	Исполнительные механизмы. Виды исполнительных механизмов. Типовые конструкции.
Тема 2.3 Интеграция механизма в корпус.	Практическое занятие	Установка исполнительного механизма на робота. Правила установки исполнительных механизмов на готовые корпуса.
Раздел 3. Теория автоматического управления.		
Тема 3.1 Особенности программ управления роботом с механической передачей.	Лекция и практическое занятие	Погрешность вращения колеса. Плавный старт. Плавное торможение. Одометрия.
Тема 3.2 Математические регуляторы.	Лекция и практическое занятие	Логическое обоснование. Вариативность событий. Пропорциональный регулятор. Сравнительный анализ регуляторов. Понятие переменной. Понятие обратной связи. Объявление переменных. Типы данных в программировании.
Тема 3.3 Особенности управления исполнительными механизмами.	Лекция и практическое занятие	Логический метод управления. Метод счетчика. Метод цикла (цикл while). Метод пользовательского определения точек движения.
Тема 3.4	Лекция и	Формирование одиночных функций. Настройка

Оптимизация программы.	практическое занятие	работы всех необходимых функций программы. Создание классов. Нижестоящие и вышестоящие программирование.
Тема 3.5 Полевые испытания.	Лекция и практическое занятие	Тестирование программы на поле. Проверка. Способы контроля программного кода.
Раздел 4. Подготовка к итоговой демонстрации проекта		
Тема 4.1 Подготовка структуры презентации для защиты проекта.	Лекция и практическое занятие	Принцип формирования доклада по проекту. Выделение важных аспектов проекта. Описание проекта визуальными методами. Подготовка структуры презентации. Заполнение слайдов информацией о проекте.
Тема 4.2 Планировка выступления подготовка	Лекция и практическое занятие	Правильная постановка текста. Как говорить и представлять проект. Подготовка текста презентации. Распределение текста между участниками.
Тема 4.3 Моделирование защиты проекта.	Лекция и практическое занятие	Как защищать проект командой. Критически оценка своих действий и слов. Взгляд со стороны самих участников. Примерное моделирование защиты. Исправление ошибок выступления.
Тема 4.4 Разбор предположительных вопросов.	Практическое занятие	Выявление слабых мест в докладе. Предположительные вопросы по проекту и ответы на них.

Организационно-педагогические условия реализации программы

Материально-технические условия реализации программы:

- 1) Персональный компьютер, подключенный к интернету, принтер лазерный цветной, проекционное оборудование;
- 2) Набор LEGO MINDSTORMS NXT или LEGO MINDSTORMS EV3, из расчета по одному набору на пару обучающихся;
- 3) Учебная лаборатория со столами и стульями;
- 4) Тренировочный стол (для размещения игровых полей и элементов);
- 5) Доска учебная маркерная;
- 6) Стеллаж металлический с полками;
- 7) Игровое поле с необходимыми элементами.

Список литературы

Для педагогов:

- 1 Белювская Л.Г., Белювский П.А. Использование LEGO-роботов в инженерных проектах школьников. Отраслевой подход. - Москва.: ДМК-Пресс, 2016 г. – 88 с.
- 2 Голованов В.П. Методика и технология работы педагога дополнительного образования: учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования. — Москва.: Владос, 2004 г. – 237 с.
- 3 Джордан Джон. Роботы - Москва.: Издательская группа Точка, 2017 г. – 272 с.
- 4 Йонихито Исогава. Большая книга идей LEGO Technic. Техника и изобретения. - Москва.: Эксмо, 2017 г. – 328 с.
- 5 Лорене Валк. Большая книга LEGO MINDSTORMS EV3. - Москва.: Эксмо, 2014 г. – 397 с.
- 6 Самылкина Н.Н., Тарапата В.В. Робототехника в школе: методика, программы, проекты. - Москва.: Лаборатория знаний, 2017 г. – 109 с.
- 7 Сборник статей. Развитие познавательных способностей младших школьников. – Москва.: МПГУ, 2019 г. – 182 с.
- 8 Тарапата В.В., Конструлируем роботов на LEGO MINDSTORMS Education EV3. Крутое пике. - Москва.: Лаборатория знаний, 2017 г. – 97 с.
- 9 Тывес Л.И. Механизмы робототехники. Концепция развязок в кинематике, динамике и планировании движений. - Москва.: Ленанд, 2018 г. – 208 с.
- 10 Фенина Е.В. Лего – конструирование в детском саду. - Москва.: ТЦ Сфера, 2016 г. – 146 с.
- 11 Челпанов Г.И. Учебник логики. - Москва.: Ленанд, 2018 г. – 264 с.
- 12 Юревич Е.И. Основы робототехники. – Санкт-Петербург.: БХВ-Петербург, 2017 г. – 284 с.

Литература для учащихся:

1. Бедфорд Аллон. LEGO. Секретная инструкция. - Москва.: Эком Паблишерз, 2013 г. – 320 с.

2. Бейкгал Дж. Конструируем роботов от А до Я. – Москва.: Лаборатория знаний, 2018 г. – 394 с.
3. Колюсов Д. Г. Первый шаг в робототехнику. 5-6 классы. Практикум - Москва.: Бпном. Лаборатория знаний, 2014 г. - 292 с.
4. Филинов С.А. Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление. – Москва.: Лаборатория знаний, 2018 г. – 190 с.