

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 «РШТ»
от «16» Июль 2020 г.
Протокол № 12

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ГАОУ АО ДО «РШТ»

Войков И.И.
2020 г.



**Дополнительная общеразвивающая программа
«Базовая робототехника 3 – сложная механика и
многозадачность»**

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

Составитель:
Шлёпов М.Е.
преподаватель

Астрахань, 2020 г.

Оглавление

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

Пояснительная записка

Дополнительная общеразвивающая программа «Базовая робототехника 3 – сложная механика и многозадачность».

Уровень программы – базовый.

Входным контролем является прохождение учащимися курса «Базовая робототехника 2 – механика и основы теории автоматического управления».

Актуальность программы

Изучение робототехники очень перспективно и важно именно сейчас. За последние годы успехи в робототехнике и автоматизированных системах изменили личную и деловую сферы нашей жизни. Роботы широко используются в транспорте, в исследованиях Земли и космоса, в хирургии, в военной промышленности, при проведении лабораторных исследований, в сфере безопасности, в массовом производстве промышленных товаров и товаров народного потребления. Переход экономики России на новый технологический уклад предполагает широкое использование наукоемких технологий и оборудования с высоким уровнем автоматизации и роботизации. Робототехника – это сегодняшние и будущие инвестиции и, как следствие, новые рабочие места. Одной из ключевых проблем в России является ее недостаточная обеспеченность инженерными кадрами в условиях существующего демографического спада, а также низкого статуса инженерного образования при выборе будущей профессии выпускниками школ. В последнее время руководство страны четко сформулировало первоочередной социальный заказ в сфере образования в целом. Необходимо активно начинать популяризацию профессии инженера уже в средней школе. Образовательная робототехника является популярным и эффективным методом для изучения важных областей науки, технологии, конструирования, интегрируется в учебный процесс средней школы, опираясь на такие школьные учебные дисциплины, как информатика, математика, технология, физика, химия и биология.

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 сложных механизмов и механики многозадачных роботов, способах их автоматического регулирования и адаптации к окружающему пространству.

Для реализации этой цели необходимо решить следующие задачи:

- Обучить учащихся комплексу типовых технологий, применяемых при создании роботов, основным принципам сложной механики.

- Научить ребят грамотно выражать свою идею, проектировать ее техническое и программное решение, реализовать ее в виде модели, способной к функционированию.

- Способствовать овладению учащимися навыков построения эффективных мобильных платформ уровня федеральных соревнований и конкурсов.

- Развить навыки командной работы.
- Формировать навыки проектного мышления, работы в команде,

эффективно распределять обязанности.

- 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 роботов уровня федеральных соревнований и конкурсов;
- продвинутые 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 адаптивных систем управления.
- устройство сложных механизмов (дифференциальной, шаговой, вращательно- поступательной и т.д.) и принцип их работы.

уметь:

- решать нестандартные инженерные задачи
- разрабатывать нестандартные конструкции мобильных роботов;
- использовать знания о типовых механизмах для разработки универсального механизма;
- анализировать результаты, полученные при проведении эксперимента;
- строить эффективные системы управления мобильными роботами;

Формы контроля

Реализация программы «Базовая робототехника – датчики и подпрограммы» 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. Сложная механика.	18	8	12	Педагогическое наблюдение
2.1	Разработка мобильной платформы	5	2	3	
2.2	Сложные механизмы	6	3	3	
2.3	Механизмы для нестандартных задач	6	3	3	
2.4	Испытания прототипа и исправление ошибок.	3	0	3	
3	Раздел 2. Программирование.	29	10	19	Педагогическое наблюдение
3.1	Адаптация	6	2	4	
3.2	Многопоточность и многозадачность.	4	2	2	
3.3	Функции анализа исполнимости программы	4	1	3	
3.4	Анализ данных	6	2	4	
3.6	Программы улучшения эффективности работы датчиков.	5	2	3	
3.7	Полевые испытания.	4	1	3	
4	Раздел 3. Подготовка к защите.	6	5	4	публичное выступление в виде защиты проекта посредством презентации на научно – технической конференции Schooltech Conference

4.1	Подготовка структуры презентации для защиты проекта.	2	2	1	
4.2	Планировка выступления участников, подготовка текста.	1	0	1	
4.3	Моделирование защиты проекта.	2	1	1	
4.4	Разбор предположительных вопросов.	1	0	1	
Всего		54	24	30	

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. Сложная механика.		
Тема 1.1 Разработка мобильной платформы	Практическое занятие	Разработка общей конструкции согласно задаче проекта.
Тема 1.2 Сложные механизмы	Лекция и практическое занятие	Дифференциал. Механизм двойного действия. Механизм маятника. Шаговые механизмы. Вращательно поступательные механизмы.
Тема 1.3 Механизмы для нестандартных задач	Лекция и практическое занятие	Поиск решения нестандартной инженерной задачи. Комбинированное использование известных механизмов. Усовершенствование известных конструкций.
Тема 1.4 Испытания прототипа и исправление ошибок.	Практическое занятие	Испытания собранного прототипа. Проверка прочности. Проверка устойчивости. Проверка маневренности.
Раздел 2. Программирование.		
Тема 2.1 Адаптация.	Лекция и Интерактивные занятия	Программные методы адаптации робота к окружающему пространству. Волновой метод. Метод сдвига.
Тема 2.2 Многопоточность и многозадачность.	Лекция и Интерактивные занятия	Использование нескольких программных потоков. Выполнение нескольких задач одновременно. Управление потоками.
Тема 2.3 Функции анализа работы программы	Лекция и Интерактивные занятия	Вывод на экран. Написание функций «информаторов».
Тема 2.4 Анализ данных	Лекция и Интерактивные занятия	Математический метод анализа данных. Логический метод анализа данных. Глобальные, классовые, местные переменные. Массивы

Тема 2.5 Программы улучшения эффективности работы датчиков.	Лекция и Интерактивные занятия	Нормализация, HSV, Триангуляция, Счетчик.
Тема 2.6 Полевые испытания.	Лекция и Интерактивные занятия	Тестирование программы на поле. Выборочная проверка. Способы контроля исполнения программного кода.
Раздел 3. 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 участников, подготовка текста.	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 Беловская Л.Г., Бесповский 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 Йошихито 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 Фещина 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. Коносов, Д. Г. Первый шаг в робототехнику, 5-6 классы. Практикум - Москва.: Бинном, Лаборатория знаний, 2014 г. - 292 с.
4. Филинов С.А. Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление. – Москва.: Лаборатория знаний, 2018 г. – 190 с.