

Приложение №50
к приказу № 8/1 – п
от 11.10.2021 г.

ПРИНЯТО
На заседании кафедры
естественных наук
ФМШ СФУ
Протокол № 1
от «27» 08 2021 г.

ПРИНЯТО
На заседании Ученого
совета ФМШ СФУ
Протокол № 7
от «08» 10 2021 г.

УТВЕРЖДЕНО
Директор ФМШ СФУ
Е.А. Енгуразова
«10» _____ 2021 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ИНТЕРАКТИВНАЯ РОБОТОТЕХНИКА»
(2021-2023 гг.)**

Разработал:
Панченко Игорь Валентинович

Красноярск, 2021

Пояснительная записка

Настоящая рабочая программа разработана с учетом требований ФГОС среднего профессионального образования по специальности 15.02.10 «Мехатроника и мобильная робототехника».

В соответствии с учебным планом ФМШ программа дополнительного образования «Интерактивная робототехника» изучается в объеме 2 часов в неделю, всего 68 часов.

Актуальность программы заключается в том, что в настоящее время каждый технический специалист должен обладать хотя бы минимальными знаниями в областях механики, программирования и электроники. Разработанная программа позволяет на практике освоить данные знания, что станет фундаментом для развития более серьезных компетенций будущего технического специалиста.

Цель курса «Интерактивная робототехника» - позволить учащимся освоить базовые навыки сборки и программирования автономных робототехнических устройств.

Задачи программы:

- познакомить учащихся с основными типами современных автономных и робототехнических устройств;
- обучить навыками самостоятельной сборки и программирования автоматизированных робототехнических устройств;
- позволить учащимся реализовать свои идеи в области технического творчества и робототехники.
- развить интерес к научно-техническому творчеству.

Образовательные результаты

В результате изучения курса обучающийся должен

Знать:

- основные типы робототехнических устройств и принципы их функционирования;
- названия основных узлов автономных робототехнических систем;
- принципы диагностики и параметризации робототехнических устройств
- способы применения робототехнических устройств для решения прикладных задач.

Уметь:

- параметризовать и разрабатывать управляющие программы для различных типов робототехнических устройств;
- прогнозировать результаты выполнения управляющих программ для различных типов робототехнических устройств.

Владеть:

- навыками использования специального программного обеспечения для программирования различных типов робототехнических устройств.

Личностные результаты:

- сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и техники;
- сформированность творческого начала и активной жизненной позиции;
- ранняя ориентация на инновационные технологии и методы организация практической деятельности в сферах общей кибернетики и роботостроения;

- овладение набором коммуникативных компетенций, позволяющих эффективно решать групповые задачи;
- готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;
- навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
- эстетическое отношение к миру, включая эстетику научного и технического творчества.

Метапредметные результаты:

- умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;
- умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;
- владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;
- готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников.

При разработке учебного курса были использованы следующие принципы:

- принцип последовательности в изучении понятийного аппарата в областях робототехники и автоматизации;
- принцип системности знаний;
- принцип дифференцированности обучения;
- принцип фундаментальности знаний и умений;
- принцип доступности содержания курса;
- принцип связи теоретических знаний с практикой;
- принцип единой содержательной и процессуальной стороны обучения;
- принцип структурного единства содержания образования на разных уровнях его формирования с учетом личностного развития и становления школьника.

Содержание курса

Раздел 1. Введение. (10 час.)

Тема 1. Техника безопасности. Модели и способы конструирования. Принципы безопасной и продуктивной работы с оборудованием, основные типы роботов и автоматизированных устройств.

Тема 2. Измерения, разработка и использование измерительных приборов. Рассмотрение способов взаимодействия автоматизированного устройства с окружающей средой.

Тема 3. Силы, энергия, преобразования энергии. Физика в робототехнике и механике.

Тема 4. Преобразование энергии. Взаимосвязь кинетической и потенциальной энергии. Преобразование электрической энергии в движение.

Тема 5. Творческий проект - конструкция. Разработка конструкции в соответствии с выданным заданием

Раздел 2. Конструирование (6 час.)

Тема 6. Жесткость и прочность конструкции. Устойчивые и неустойчивые конструкции. Центр масс. Разработка жесткой устойчивой конструкции. Понятие центра масс.

Тема 7. Сила трения. Колесо. Силы, возникающие при движении робота

Тема 8. Этапы разработки технического проекта. Творческий проект - конструкция. Структура любого технического проекта. Техническое задание. Разработка проекта.

Раздел 3. Механизмы(8 час.)

Тема 9. Простые механизмы. Рычаги первого, второго третьего рода. Механизмы, применяемые в технике, основные принципы механики.

Тема 10. Зубчатые передачи. Редуктор и мультипликатор. Обзор основных типов механических передач. Назначение редуктора и мультипликатора

Тема 11. Творческий проект - механизм с передачами

Раздел 4. Программирование и дистанционное управление(10 час.)

Тема 12. Основы программирования на языке RobotC. Синтаксис, основные конструкции. Особенности программирования роботов.

Тема 13. Создание мобильного робота. Ходовая часть, контроллер, сенсоры и датчики.

Тема 14. Декомпозиция задач. Движение по лабиринту. Инженерный подход к решению задачи: разбиение задачи на подзадачи. Движение по лабиринту - правило левой руки.

Тема 15. Групповая работа - разработка технического проекта. Решение командной задачи - совместное программирование роботов при помощи подпрограмм и функций.

Раздел 5. Элементы теории автоматического управления(18 час.)

Тема 16. Циклы с выходом по условию, прерывание циклов. Использование механизма прерываний для решения практических задач.

Тема 17. Регуляторы. ПИД-регулятор, сложные траектории движения. Устройство, настройка и использование ПИД-регулятора. Движение по сложной траектории.

Тема 18. Понятие ошибки. Регулирование. Использование ошибки для управления роботом.

Тема 19. Использование датчиков в робототехнике. Принцип обратной связи
Использование датчиков в робототехнике: гироскопический датчик, датчик расстояния, система технического зрения.

Тема 20. Измерение цвета. Сортировка объектов. Задача сортировки объектов в робототехнике.

Тема 21. Манипулятор робота. Алгоритмы управления положением манипулятора.

Раздел 6. Антропоморфные и летающие роботы(16 час.)

Тема 22. Антропоморфные роботы. Устройство, принципы управления антропоморфными роботами

Тема 23. Творческий проект - танцы антропоморфных роботов. Программирование нескольких роботов для совместных действий под музыку.

Тема 24. Программируемые летающие дроны. Устройство, принципы управления дронами, программирование дронов.

Тема 25. Управление дронами. Дистанционное и программное управление дронами.

Тематическое планирование

№ п/п	Тема	Количество часов
1	Введение.	10
	Техника безопасности. Модели и способы конструирования.	4
	Измерения, разработка и использование измерительных приборов.	2
	Силы, энергия, преобразования энергии.	2
	Творческий проект - конструкция.	2
2	Основы технического проектирования	6
	Жесткость и прочность конструкции. Устойчивые и неустойчивые конструкции. Центр масс.	2
	Сила трения. Колесо.	2
	Этапы разработки технического проекта. Творческий проект - конструкция.	2
3	Механизмы	8
	Простые механизмы. Рычаги первого, второго третьего рода.	2
	Зубчатые передачи. Редуктор и мультипликатор.	2
	Творческий проект - механизм с передачами.	4
4	Программирование и дистанционное управление	10
	Основы программирования на языке RobotC.	2
	Создание мобильного робота.	2
	Декомпозиция задач. Движение по лабиринту.	2
	Групповая работа - разработка технического проекта.	4
5	Элементы теории автоматического управления	18
	Циклы с выходом по условию, прерывание циклов	4
	Регуляторы. ПИД-регулятор, сложные траектории движения.	4
	Понятие ошибки. Регулирование.	4
	Использование датчиков в робототехнике. Обратная связь.	2
	Измерение цвета. Сортировка объектов.	2
	Манипулятор робота.	2
6	Антропоморфные и летающие роботы	16
	Антропоморфные роботы.	4
	Творческий проект - танцы антропоморфных роботов.	4
	Программируемые летающие дроны.	4
	Управление дронами.	4
	ИТОГО	68

Формы работы

Теоретические занятия предназначены для представления теоретических знаний по учебному курсу. Проводятся в виде лекций.

В данном элективном курсе предполагается два вида практических занятий: работа с учебным оборудованием и программирование. Все темы включают в себя самостоятельную работу. Самостоятельная работа предусматривает несколько видов деятельности ученика: работу с литературой, работу на компьютере, выполнение практических заданий.

Формы контроля

Текущий контроль теоретических знаний выполняется путем опроса. Предусмотрен выходной тест для выявления уровня знаний.

Текущий контроль практических знаний выполняется в процессе сдачи-приема практических заданий. Сдача задания включает в себя демонстрацию технического решения и ответов на вопросы сокурсников.

Заключительная форма контроля – выходной опрос. Цель – проверка знаний и умений учащегося.

Список литературы

1. Горнов О.А. Основы робототехники и программирования с VEX EDR/О.А. Горнов. – М.: Издательство «Экзамен», 2017. – 160 стр.
2. Ермишин К.В. Методические рекомендации для преподавателя: образовательный робототехнический модуль (профессиональный уровень): от 14 лет/К.В. Ермишин. Д.Н. Каргина, А.А. Нагорный, А.О.Панфилов. - М.: Издательство «Экзамен», 2014. – 256 стр.
3. Гурьянов А. Е. Моделирование управления квадрокоптером Инженерный вестник. МГТУ им. Н.Э. Баумана. Электрон.журн. 2014 №8 Режим доступа: <http://engbul.bmstu.ru/doc/723331.html>.
4. Ефимов.Е. Програмируем квадрокоптер на Arduino: Режим доступа: <http://habrahabr.ru/post/227425/>.
5. Programming Guide for ROBOTIS Mini. Chi N. Thai. CNT ROBOTICS LLC, 2020 - 375 стр.