

Приложение № 32  
к приказу № 44-п  
от 14 октября № 2021

ПРИНЯТО  
на заседании кафедры  
информатики ФМШ СФУ  
Протокол № 1  
от «27» 09 2021 г.

ПРИНЯТО  
на заседании  
Ученого совета  
ФМШ СФУ  
Протокол № 1  
от «09» 10 2021 г.

УТВЕРЖДЕНО  
Директор ФМШ СФУ  
Е.А. Енгурзова  
«14» 10 2021 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
ЭЛЕКТИВНОГО КУРСА «СОРЕВНОВАТЕЛЬНАЯ  
РОБОТОТЕХНИКА»  
(2021-2022 гг.)**

Разработчик программы:  
Панченко И.В., учитель информатики и робототехники ФМШ

Красноярск 2021

Настоящая рабочая программа разработана на основе: требований к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования; программы формирования универсальных учебных действий и составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования. В соответствии с учебным планом ФМШ специальный курс «Соревновательная робототехника» изучается в объеме 4 часов в неделю, всего 136 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.

Прохождение курса «Соревновательная робототехника» направлено на достижение следующих **целей**:

- **развитие навыков** конструирования, моделирования, программирования на достаточном уровне для участия в региональных и всероссийских соревнованиях;
- **формирование** у учащихся представления о технической среде, инженерной деятельности и научно-техническом творчестве;
- **овладение** навыками декомпозиции и решения сложных инженерных задач;
- **развитие способности** творчески подходить к проблемным ситуациям;
- **приобретение опыта** участия в соревнованиях в различных областях робототехники.

Освоение программы **позволит** учащимся:

- **получить** базовые навыки конструирования робототехнических устройств;
- **познакомиться** с принципами и методами разработки, конструирования и программирования управляемых электронных устройств;
- **развить** навыки программирования на языке C++;
- **повысить** мотивацию к обучению путем практического интегрирования знаний, полученных в ходе освоения различных образовательных дисциплин (математика, физика, информатика);
- **развить** интерес к научно-техническому и инженерно-конструкторскому творчеству, сформировать навыки проведения экспериментов и анализа экспериментальных данных;
- **научиться** правилам безопасной работы со сложным оборудованием.

## **Образовательные результаты**

### **Личностные результаты**

- 1) сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и техники;
- 2) сформированность творческого начала и активной жизненной позиции;
- 3) ранняя ориентация на инновационные технологии и методы организация практической деятельности в сферах общей кибернетики и роботостроения;
- 4) овладение набором коммуникативных компетенций, позволяющих эффективно решать групповые задачи;
- 5) 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;

- б) навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
- 7) эстетическое отношение к миру, включая эстетику научного и технического творчества.

### **Метапредметные результаты**

- 1) 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;
- 2) умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;
- 3) 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;
- 4) готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников.

### **Выпускник курса:**

- научится моделировать роботов из образовательных конструкторов для решения поставленных задач;
- освоит знания об основных принципах механики;
- получит навыки проектирования и разработки мобильных робототехнических систем;
- научится моделировать и исследовать различные процессы;
- сможет писать программы для управления автоматизированными устройствами;
- сможет самостоятельно решать технические задачи, включающие этапы планирование, самоконтроля и поиска информации;
- научится навыкам декомпозиции и решения сложных алгоритмических задач.

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.

## **ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ**

В содержании специального курса «Соревновательная робототехника» может быть выделено пять крупных разделов:

#### **I. Введение – 9 часов**

- Техника безопасности. Организация рабочего места
- Модели и способы конструирования
- Измерения, разработка и использование измерительных приборов
- Силы
- Энергия
- Преобразование энергии
- Творческий проект - конструкция

#### **II. Конструирование – 6 часов**

- Жесткость и прочность конструкции
- Устойчивые и неустойчивые конструкции
- Центр масс
- Сила трения, колесо
- Этапы разработки технического проекта
- Творческий проект - конструкция

#### **III. Механизмы – 18 часов**

- Основные принципы механики
- Простые механизмы, клин
- Принцип рычага. Рычаг первого рода
- Рычаги второго и третьего рода
- Зубчатые передачи
- Редуктор и мультиплексор
- Ременная передача
- Цепная передача
- Творческий проект – механизм с передачами

#### **IV. Программирование и дистанционное управление – 27 часов**

- Основы программирования на языке RobotC
- Создание полноприводного мобильного робота
- Программирование поступательного и вращательного движения мобильного робота
- Декомпозиция задачи. Движение по лабиринту
- Написание функций, оптимизация кода.
- Циклы и счетчики
- Оператор ветвления
- Вложенные ветвления
- Исследовательская работа – сравнение полного, заднего и переднего типов приводов на мобильном роботе
- Принцип двоичного кодирования. Оператор Switch..Case
- Групповая работа – совместная разработка технического проекта

#### **V. Элементы теории автоматического управления – 76 часов**

- Классические соревновательные задачи – лабиринт, линия, сумо
- Циклы с выходом по условию, прерывание циклов

- Сложные траектории движения
- Линейная зависимость. Коэффициент пропорциональности
- Энкодеры. Движение по энкодерам
- Понятие ошибки. Регулирование
- Релейный и пропорциональный регуляторы
- Управление ошибкой
- Творческий проект – робот на дистанционном управлении
- Точные движения робота
- Гироскопический датчик
- Суперпозиция регуляторов
- Датчик расстояния
- Движение вдоль объекта на пропорциональном регуляторе
- Алгоритмы движения в лабиринте с использованием датчиков
- Анализ и фильтрация данных
- Сложный алгоритм движения по лабиринту, подсчет перекрестков
- Движение вдоль линии
- Пропорционально-кубический регулятор
- Измерение цвета. Сортировка объектов
- Манипулятор робота
- Пропорционально-дифференциальный регулятор

### Тематическое планирование

№ п/п	Тема	Количество часов
<b>1</b>	<b>Техника безопасности. Организация рабочего места</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Введение</b>	<b>8</b>
	Модели и способы конструирования	1
	Измерения, разработка и использование измерительных приборов	2
	Скорость и ускорение. Силы	1
	Энергия	1
	Преобразование энергии	1
	Творческий проект - конструкция	2
<b>3</b>	<b>Конструирование</b>	<b>6</b>
	Жесткость и прочность конструкции	1
	Устойчивые и неустойчивые конструкции	1
	Сила трения, колесо	1
	Этапы разработки технического проекта	1
	Разработка технического проекта	2
<b>4</b>	<b>Механизмы</b>	<b>18</b>
	Основные принципы механики	1
	Простые механизмы, клин	1
	Принцип рычага. Рычаг первого рода	1

	Рычаги второго и третьего рода	2
	Зубчатые передачи	2
	Редуктор и мультиплексор	2
	Ременная передача	2
	Цепная передача	2
	Творческий проект – механизм с передачами	5
<b>5</b>	<b>Программирование и дистанционное управление</b>	<b>27</b>
	Основы программирования на языке RobotC	2
	Создание полноприводного мобильного робота	3
	Программирование поступательного и вращательного движения мобильного робота	2
	Декомпозиция задачи. Движение по лабиринту	2
	Написание функций, оптимизация кода.	2
	Групповые соревнования – движение по лабиринту	3
	Циклы и счетчики	2
	Оператор ветвления	2
	Вложенные ветвления	2
	Исследовательская работа – сравнение полного, заднего и переднего типов приводов на мобильном роботе	2
	Принцип двоичного кодирования. Оператор Switch..Case	2
	Групповая работа – совместная разработка технического проекта	3
<b>6</b>	<b>Элементы теории автоматического управления</b>	<b>76</b>
	Классические соревновательные задачи – лабиринт, линия, сумо	1
	Циклы с выходом по условию, прерывание циклов	2
	Сложные траектории движения	3
	Линейная зависимость. Коэффициент пропорциональности	2
	Энкодеры. Движение по энкодерам	2
	Понятие ошибки. Регулирование	2
	Релейный и пропорциональный регуляторы	2
	Управление ошибкой	2
	Творческий проект – робот на дистанционном управлении	4
	Точные движения робота	2
	Гироскопический датчик	2
	Суперпозиция регуляторов	2
	Датчик расстояния	2
	Движение вдоль объекта на пропорциональном регуляторе	2
	Алгоритмы движения в лабиринте с использованием датчиков	3
	Анализ и фильтрация данных	3
	Сложный алгоритм движения по лабиринту, подсчет перекрестков	3
	Групповые соревнования – поисковая задача в лабиринте	5
	Движение вдоль линии	3
	Пропорционально-кубический регулятор	2

	Измерение цвета. Сортировка объектов	4
	Групповые соревнования – поисковая задача в лабиринте	5
	Манипулятор робота	6
	Пропорционально-дифференциальный регулятор	4
	Групповые соревнования – роботы манипуляторы	8
	<b>Итого</b>	<b>136</b>

### Список используемой литературы

1. Горнов О.А. Основы робототехники и программирования с VEX EDR/О.А. Горнов. – М.: Издательство «Экзамен», 2017. – 160с
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. – 256с.
3. Каширин Д.А. Основы робототехники VEX IQ. Учебно-методическое пособие для учителя. ФГОС/Д.А. Каширин, Н.Д. Федорова. – М.: Издательство «Экзамен», 2016. – 136с.
4. VEX АКАДЕМИЯ - Образовательный робототехнический проект по изучению основ робототехники на базе робототехнической платформы VEX ROBOTICS. Режим доступа: <http://vexacademy.ru/index.html> (дата обращения 07.08.2021)
5. Занимательная робототехника. Режим доступа: <http://edurobots.ru/2017/06/vex-iq-1/> (дата обращения 15.03.2021)
6. Лаборатория робототехники и искусственного интеллекта Политехнического музея. Режим доступа: <http://www.railab.ru/> (дата обращения 07.08.2021)
7. Официальный сайт робототехнических конструкторов VEX в России. Режим доступа: <http://vex.examen-technolab.ru/> (дата обращения 07.08.2021)
8. Справочник кодов общероссийских классификаторов. Режим доступа: [ФГОС | 15.02.10 | Мехатроника и мобильная робототехника \(по отраслям\) | Федеральные государственные образовательные стандарты \(classinform.ru\)](http://fgos.gov.ru/15.02.10) (дата обращения 07.08.2021)