

Приложение № 30  
к приказу № 44-п  
от 11 октября 2021 г.

ПРИНЯТО  
на заседании кафедры  
информатики ФМШ СФУ  
Протокол № 1  
от «27» 08 2021 г.

ПРИНЯТО  
на заседании  
Ученого совета  
ФМШ СФУ  
Протокол № 1  
от «08» 10 2021 г.

УТВЕРЖДЕНО  
Директор ФМШ СФУ  
Е. А. Енгуразова  
11 октября 2021 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
ЭЛЕКТИВНОГО УЧЕБНОГО КУРСА  
«МОБИЛЬНЫЕ РОБОТОТЕХНИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ»**

**(2021-2022 гг.)**

Разработчик: Голых Ю.Г., канд.техн.н., доцент кафедры робототехники и технической кибернетики, СФУ

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 элективный курс «Мобильные робототехнические системы» изучается в 10 классе в объеме 2 часов в неделю, всего 68 часов.

Для выполнения практических работ по этому курсу необходимо знать «Основы электроники», «Основы программирования на языках С».

**Цели и задачи курса:** изучение технических и программных средств построения мобильных систем управления в робототехнике.

Целью курса является:

- 1) освоение старшеклассниками базовых знаний по управлению технических систем;
- 2) освоение практических навыков по выбору и подключению датчиков.
- 3). Изучение основ механики мобильных роботов.

Для достижения поставленной цели выделяются следующие задачи:

- проводить классификацию мобильных систем;
- уметь выбрать датчик для текущего применения;
- изучить основные правила подключения датчиков;
- разработать алгоритмы и программы обработки данных;
- изучить основные правила построения мобильных платформ.

### **Образовательные результаты**

**В результате изучения курса обучающийся должен**

*Знать:*

- основные виды датчиков и двигателей;
- схемы подключения датчиков и двигателей;
- правила выбора датчиков и двигателей;
- основные способы управления;
- правила построения мобильных платформ;

*Уметь:*

- выполнять анализ предметной области и постановку задачи на разработку мобильных систем;
- реализовать программную разработку схем управления;
- проводить анализ и разработку структурных и принципиальных схем современных устройств;
- обосновывать технические требования к механическим и электронным устройствам на базе общего технического задания.

*Владеть:*

- навыками работы с основными электронными измерительными приборами;
- методиками расчета и экспериментального определения параметров электронных устройств;
- программными средствами автоматизированного проектирования мехатронных систем.

**Личностные результаты**

- 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, взрослыми в образовательной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
- осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем.

### **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.

Робот – это мехатронное устройство, которое включает в себя следующие компоненты:

- 1. Датчики.
- 2. Сервопривод.
- 3. Система управления.

Международный стандарт ISO 8373:2012 определяет робота как приводной механизм, программируемый по двум и более осям, имеющий некоторую степень автономности, движущийся внутри своей рабочей среды и выполняющий предназначенные ему задачи.

## **Содержание курса**

### ***Раздел 1. Сенсорные системы (14 час).***

#### **Тема 1. Основы проектирования /2 часа/.**

Области знаний для робототехнического проектирования: механика, электроника, компьютерное программирование.

Этапы проектирования. Техническое задание.

#### **Тема 2. Электронные компоненты /2 часа/.**

Резисторы, конденсаторы, индуктивности. Диоды, транзисторы, светодиоды.

Микросхемы.

Электрические схемы.

#### **Тема 3. Микроконтроллеры /2 часа/.**

Типы микроконтроллеров.

АЦП. Ввод аналоговой информации.

Типы памяти.

#### **Тема 4. Датчики и их характеристики /2 часа/.**

Виды датчиков и их классификация. Контактные и бесконтактные датчики. Локационные датчики.

**Тема 5. Выбор датчиков /2 часа/.**

Области применения. Видео системы.

**Тема 6. Схемы включения датчиков/2 часа/.**

Структура измерительной системы. Схемы подключения датчиков. Измерительные мосты.

Унифицированные измерительные преобразователи и коммутаторы. Аналого-цифровое преобразование сигналов. Измерительные усилители и коммутаторы

**Тема 7. Блоки питания и аккумуляторы. /2 часа/.**

*Раздел 2. Привода мобильных систем (10 час).*

**Тема 8. Типы роботов. /2 часа/.**

Промышленные роботы. Бытовые роботы. Социальные роботы. Исследовательские роботы. Боевые роботы.

Классификация способов передвижения роботов: колёсный способ, шагающий способ, передвижение по воздуху, плавающий способ.

**Тема 9. Механические компоненты. /2 часа/.**

Конструкционные материалы.

Шестерня и механические передачи.

Основные понятия структуры и кинематики манипуляторов.

**Тема 10. Выбор двигателя /2 часа/.**

Двигатели постоянного и переменного тока. Шаговые двигатели. Серводвигатель.

**Тема 11. Исполнительные устройства и драйверы /2 часа/.**

**Тема 12. /2 часа/.**

*Раздел 3. Системы управления (10 час).*

**Тема 13. Программное обеспечение /2 часа/.**

Построение программного управления. Операционные системы.

**Тема 14. Виды управления. /2 часа/.**

Широтно-импульсная модуляция (ШИМ). Управление двигателями.

**Тема 15. Архитектура управления роботом /2 часа/.**

Автономные и полуавтономные роботы. Виды полуавтономных роботов.

**Тема 16. Расчет управления и траекторий движения. /2 часа/.**

**Тема 17. Навигация роботов. /2 часа/.**

Спутниковых навигационные системы. Автономная навигация.

*Практические занятия*

№ п/п	Наименование лабораторных работ
1	Реализация широтно-импульсного управления
2	Измерение параметров окружающей среды
3	Исследование фотодатчиков
4	Исследование ПИД регулятора
5	Исследование релейных схем
6	Работа с микроконтроллером
7	Исследование инфракрасного переключателя
8	Исследование датчика Холла

№ п/п	Наименование лабораторных работ
9	Исследование бесконтактных путевых выключателей
10	Драйверы для двигателей
11	Настройка программного обеспечения OpenCV
12	Настройка системы видеонаблюдения
13	Исследование преобразователя угол-код
14	Применение спутниковых навигационных систем GPS, Глонасс
15	Исследование акселерометров и гироскопов
16	Движение по линии

### Формы контроля

Текущий контроль практических знаний выполняется в процессе сдачи-приема выполнения практических занятий. Сдача задания включает в себя демонстрацию работы устройства и ответов на контрольные вопросы.

Заключительная форма контроля – сдача аттестационной работы. Цель – проверка знаний учащегося и умений собрать схему измерения и вывода измеренных данных. Для сдачи аттестационной работы требуется выполнить работу, включающую в себя следующие основные задания:

- собрать на макетной плате схему измерения;
- разработать и прошить программу;
- показать работу схемы измерения

Защита аттестационной работы выполняется путем презентации созданного учебного презентационного сайта и демонстрации его возможностей.

### Учебно-методические материалы по дисциплине

#### Основная литература

1. Блум Джереми. Изучаем Arduino: инструменты и методы технического волшебства. — СПб.: БХВ-Петербург, 2015.
2. Копосов Д.Г. Робототехника на платформе Arduino: учебное пособие. - М : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2021.
3. Ступина Е.Е., Ступин А.А., Чупин Д.Ю., Каменев Р.В. Основы робототехники: учебное пособие. — Новосибирск: Агентство «Сибпринт», 2019. — 160 с
4. Шонфелдер Г., Шнайдер К. Измерительные устройства на базе микропроцессора ATmega – СПб.: БХВ-Петербург, 2012. – 288с.

#### Дополнительная

5. Поляков К.Ю. Программирование. Python. C++ : В 4 ч.: учебное пособие - Москва: Просвещение.
6. Тузикова И.В. Изучение робототехники - путь к инженерным специальностям // Школа и производство. 2013. № 5. С. 45-47.
7. Джексон Р. Г. Новейшие датчики – Москва: Техносфера, 2007.
8. Фрайден Дж. Современные датчики. Справочник. – М.: Техносфера, 2005.
9. [ТОП 10 бесплатных курсов по робототехнике на русском языке | PRO роботов | Яндекс Дзен \(yandex.ru\)](#)