

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ИНГУШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ
Кафедра «Информационные системы и технологии»**

СОГЛАСОВАНО

Руководитель образовательной программы

_____/М.Х. Мальсагов
«20» мая 2024г.

УТВЕРЖДАЮ

И.о. декана физико-математического
факультета

_____/Б.С.Кульбужев
«23» мая 2024г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.О.13 Моделирование роботов

Направление подготовки

09.03.02 Информационные системы и технологии

Направленность (профиль подготовки)

Технологии искусственного интеллекта и анализа данных

Квалификация выпускника

Бакалавр

Форма обучения

Очная, очно-заочная

Магас, 2024г

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Перечень формируемых компетенций

ПК-3 Способен осуществлять концептуальное моделирование проблемной области и проводить формализацию представления знаний в системах искусственного интеллекта.

ПК-8 Способен разрабатывать компоненты программных и аппаратных средств робототехники.

Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код Контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1.	Тема 1: Введение в моделирование роботов Введение в предметную область моделирования роботов. История развития робототехники. Основные типы роботов и их применение. Цели и задачи моделирования роботов.	ПК-3, ПК-8	Тест
2.	Тема 2: Математическое моделирование Основы математики в робототехнике. Введение в линейную алгебру и теорию матриц. Моделирование движения роботов. Системы координат и трансформации.	ПК-3, ПК-8	Тест
3.	Тема 3: Кинематика роботов Прямая и обратная кинематика. Решение кинематических уравнений. Применение кинематики в моделировании роботов.	ПК-3, ПК-8	Коллоквиум
4.	Тема 4: Динамика роботов Основы динамики. Уравнения движения роботов. Силы и моменты, действующие на роботы. Моделирование динамических систем.	ПК-3, ПК-8	Коллоквиум
5.	Тема 5: Сенсорные системы и их моделирование Виды сенсоров и их функции. Моделирование и интеграция сенсоров в робототехнические системы. Обработка данных сенсоров.	ПК-3, ПК-8	Тест, коллоквиум
6.	Тема 6: Алгоритмы управления роботами Основы алгоритмов управления. Планирование траекторий. Контроль положения и скорости роботов. Интеллектуальные методы управления.	ПК-3, ПК-8	Коллоквиум

7.	Тема 7: Инструменты и программное обеспечение Обзор современных инструментов и программного обеспечения для моделирования роботов. ROS, Gazebo, RViz, TRIK Studio, Arduino IDE.	ПК-3, ПК-8	Тест, коллоквиум
8.	Тема 8: Симуляция робототехнических систем Принципы симуляции. Виртуальные среды и платформы для симуляции роботов. Тестирование и отладка в виртуальной среде.	ПК-3, ПК-8	Тест
9.	Тема 9: Проектирование и тестирование роботов Основы проектирования роботов. Методики тестирования робототехнических систем. Примеры проектов.	ПК-3, ПК-8	Тест, коллоквиум
10.	Тема 10: Итоговая работа и повторение Основы проектирования роботов. Методики тестирования робототехнических систем. Примеры проектов	ПК-3, ПК-8	Защита проекта

Типовой тест промежуточной аттестации

- Что такое прямая кинематика робота?
 - А) Методика управления движением робота.
 - В) Методика определения положения рабочего органа робота в пространстве.
 - С) Методика измерения скорости движения робота.
 - D) Методика определения веса робота.
 - Ответ: В)
- Какая система координат используется для описания положения робота?
 - А) Декартова система координат.
 - В) Сферическая система координат.
 - С) Географическая система координат.
 - D) Логарифмическая система координат.
 - Ответ: А)
- Какие сенсоры чаще всего используются в робототехнике?
 - А) Ультразвуковые датчики.
 - В) Термометры.
 - С) Барометры.

- D) Фотоаппараты.

- Ответ: A)

4. Что такое обратная кинематика робота?

- A) Методика управления движением робота.

- B) Методика определения положения рабочего органа робота в пространстве.

- C) Методика измерения скорости движения робота.

- D) Методика определения веса робота.

- Ответ: A)

5. Какие среды используются для симуляции робототехнических систем?

- A) Gazebo.

- B) Arduino IDE.

- C) TRIK Studio.

- D) Microsoft Word.

- Ответ: A)

6. Что такое ROS в робототехнике?

- A) Робототехническая операционная система.

- B) Радиообзорная система.

- C) Робототехническая операционная станция.

- D) Распределенная операционная система.

- Ответ: A)

7. Какие инструменты используются для программирования Arduino?

- A) Visual Studio Code.

- B) TRIK Studio.

- C) Arduino IDE.

- D) MATLAB.

- Ответ: C)

8. Какой принцип управления роботом позволяет ему двигаться вдоль заранее заданной траектории?

- A) Принцип обратной кинематики.

- B) Принцип прямой кинематики.

- C) Принцип регулирования скорости.

- D) Принцип локализации.

- Ответ: A)

9. Что такое динамика роботов?

- A) Отклонение робота от заданной траектории.

- В) Изменение параметров робота во времени.
- С) Изменение формы робота.
- D) Процесс создания робота.
- Ответ: В)

10. Какие алгоритмы часто используются для управления мобильными роботами?

- А) Алгоритмы поиска пути.
- В) Алгоритмы сортировки.
- С) Алгоритмы криптографии.
- D) Алгоритмы распознавания лиц.
- Ответ: А)

11. Какие типы роботов существуют в робототехнике?

- А) Манипуляторы.
- В) Дроны.
- С) Мобильные роботы.
- D) Все вышеперечисленные.
- Ответ: D)

12. Какие типы сенсоров используются для измерения расстояния?

- А) Ультразвуковые датчики.
- В) Инфракрасные датчики.
- С) Лазерные датчики.

13. Какие инструменты часто используются для моделирования роботов?

- А) Arduino IDE.
- В) Microsoft Word.
- С) Gazebo.
- D) Adobe Photoshop.
- Ответ: С)

14. Какие системы координат используются для описания движения робота в трехмерном пространстве?

- А) Декартова и сферическая системы координат.
- В) Полярная и цилиндрическая системы координат.
- С) Географическая и логарифмическая системы координат.
- D) Манхэттенская и Евклидова системы координат.
- Ответ: А)

15. Что такое параметры загрузки операционной системы?

- А) Настройки цветовой схемы.
- В) Управление доступом к данным.
- С) Установка программного обеспечения.
- D) Настройки процесса загрузки операционной системы.
- Ответ: D)

16. Какие алгоритмы часто используются для планирования движения робота?

- А) Алгоритмы случайного блуждания.
- В) Алгоритмы обхода препятствий.
- С) Генетические алгоритмы.
- D) Все вышеперечисленные.
- Ответ: D)

17. Какие виды динамических систем обычно моделируются в робототехнике?

- А) Механические системы.
- В) Электрические системы.
- С) Гидравлические системы.
- D) Все вышеперечисленные.
- Ответ: D)

18. Какая система используется для управления разделением ресурсов в локальной сети?

- А) DNS.
- В) DHCP.
- С) VLAN.
- D) FTP.
- Ответ: C)

19. Какой из перечисленных инструментов предназначен для программирования робототехнических систем?

- А) Microsoft Excel.
- В) ROS.
- С) Adobe Photoshop.
- D) Skype.
- Ответ: B)

20. Что такое обратная связь в контексте управления роботами?

- A) Взаимодействие робота с окружающей средой.
- B) Процесс, в ходе которого информация об исполнении задания передается обратно к контроллеру робота.
- C) Процесс, в ходе которого робот получает информацию только от окружающей среды.
- D) Взаимодействие между различными роботами в рамках одной системы.
- Ответ: B)

21. Какая операционная система чаще всего используется в робототехнике?

- A) Windows.
- B) macOS.
- C) Linux.
- D) Android.
- Ответ: C)

22. Какие языки программирования часто используются для разработки программного обеспечения для роботов?

- A) Python.
- B) C++.
- C) Java.
- D) Все вышеперечисленные.
- Ответ: D)

23. Что такое ТРИК студио?

- A) Графическая среда для разработки программного обеспечения для роботов.
- B) Специализированная операционная система для роботов.
- C) Симулятор роботов.
- D) Онлайн-платформа для обучения робототехнике.
- Ответ: A)

24. Что такое Gazebo в робототехнике?

- A) Робот, способный ориентироваться в пространстве.
- B) Интегрированная среда разработки для робототехники.

- C) Фреймворк для моделирования и симуляции роботов.
- D) Онлайн-платформа для общения робототехников.
- Ответ: C)

25. Что такое ROS в робототехнике?

- A) Железная часть робота.
- B) Операционная система для роботов.
- C) Робототехнический стандарт.
- D) Фреймворк для разработки программного обеспечения для роботов.
- Ответ: D)

26. Какие сенсоры часто используются для измерения угла наклона?

- A) Гироскопы.
- B) Акселерометры.
- C) Микрофоны.
- D) Камеры.
- Ответ: A)

27. Какие инструменты используются для визуализации моделей роботов?

- A) ROS.
- B) Gazebo.
- C) RViz.
- D) TRIK Studio.
- Ответ: C)

28. Какой тип робота наиболее подходит для выполнения задач в затрудненных условиях?

- A) Мобильный робот.
- B) Промышленный

29. Какие методы используются для обнаружения препятствий в робототехнике?

- A) Ультразвуковые датчики.
- B) Инфракрасные датчики.
- C) Лазерные сканеры.
- D) Все вышеперечисленные.
- Ответ: D)

30. Что такое моделирование робота?

- А) Создание физической копии робота.
- В) Построение математической модели робота.
- С) Работа с готовыми роботами.
- D) Работа над проектом робота.
- Ответ: В)

Типовой вариант задания на контрольную работу

Тема: Особенности управления роботами в моделировании

1. Изучение особенностей управления движением роботов.
2. Рассмотрение алгоритмов планирования движения для роботов:
 - Не вытесняющее приоритетное планирование.
 - Вытесняющее приоритетное планирование.
3. Анализ алгоритмов планирования и их влияние на среднее время ожидания и исполнения задач.

Экзаменационные вопросы по дисциплине

«Моделирование роботов»

1. Дайте определение робототехнической системы и приведите примеры ее применения.
2. Что такое кинематика роботов и как она применяется в моделировании?
3. Объясните основные принципы динамики роботов.
4. Каковы основные компоненты системы управления роботом?
5. Перечислите и опишите основные типы сенсоров, используемых в робототехнике.
6. Каковы основные этапы разработки математической модели робота?
7. Объясните разницу между прямой и обратной кинематикой.
8. Как используются системы координат и трансформации в моделировании роботов?
9. Охарактеризуйте принципы управления ресурсами в робототехнической системе.
10. Какие программные инструменты используются для моделирования роботов?
Приведите примеры.
11. Объясните роль и функции ROS в моделировании роботов.
12. Какова цель использования симуляционных сред, таких как Gazebo, в робототехнике?
13. Опишите процесс интеграции сенсоров в моделируемую робототехническую систему.
14. Каковы основные задачи и методы обработки данных сенсоров?

15. Что такое алгоритмы управления роботами и как они разрабатываются?
16. Объясните понятие планирования траекторий робота.
17. Какие методы используются для тестирования и отладки робототехнических систем?
18. Объясните, как осуществляется моделирование динамических систем роботов.
19. Каковы основные функции RViz в контексте моделирования роботов?
20. Опишите процесс разработки алгоритма управления роботом в ROS.
21. Какие особенности имеют роботы-манипуляторы и как они моделируются?
22. Перечислите и охарактеризуйте основные этапы симуляции роботов.
23. Объясните роль математических уравнений в моделировании движений роботов.
24. Какова важность обратной связи в системах управления роботом?
25. Какие типы роботов существуют и чем они различаются?
26. Опишите методы диагностики и отладки робототехнических систем.
27. Как осуществляется конфигурирование аппаратных устройств робота?
28. Перечислите и охарактеризуйте основные архитектуры современных роботов.
29. Что такое Tinkercad и как он используется в моделировании роботов?
30. Объясните принципы управления параметрами загрузки робототехнической системы.
31. Как управлять параметрами рабочей среды пользователя в системах моделирования роботов?
32. Какие задачи решает TRIK Studio в контексте моделирования роботов?
33. Объясните процесс проектирования робототехнической системы с использованием Arduino.
34. Каковы основные задачи администрирования робототехнической системы и способы их выполнения?
35. Объясните процесс моделирования работы сенсоров в TRIK Studio.
36. Как использовать Gazebo для симуляции взаимодействия робота с окружением?
37. Опишите методы оптимизации моделей роботов на основе результатов симуляций.
38. Какие современные тенденции существуют в области моделирования роботов?

Типовая лабораторная работа по дисциплине " Моделирование роботов "

Название: Моделирование движения мобильного робота в среде Gazebo.

Цель: Ознакомление с процессом моделирования движения мобильного робота в симуляторе Gazebo.

Задачи:

1. Создание модели мобильного робота в среде Gazebo.
2. Настройка физических характеристик робота и его окружения.
3. Написание простого алгоритма управления для модели робота.
4. Проведение моделирования движения робота с использованием различных алгоритмов управления.
5. Анализ результатов моделирования.

Ход работы:

1. Запуск среды Gazebo и создание нового проекта.
2. Добавление модели мобильного робота в проект.
3. Настройка параметров физической модели робота (габариты, масса, инерция и т.д.).
4. Создание простого алгоритма управления (например, движение по заданной траектории).
5. Запуск моделирования и анализ поведения робота.
6. Изменение алгоритма управления и повторное моделирование.
7. Сравнение результатов различных алгоритмов управления.

Материалы:

1. Компьютер с установленной средой Gazebo.
2. Модель мобильного робота для импорта в Gazebo.
3. Документация по Gazebo и использованным алгоритмам управления.

Отчет:

1. Введение.
2. Описание созданной модели робота.
3. Описание используемых алгоритмов управления.
4. Результаты моделирования с анализом.
5. Заключение.