ИНСТИТУТ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ КИБЕРНЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМ

КАФЕДРА КОМПЬЮТЕРНЫХ СИСТЕМ И ТЕХНОЛОГИЙ

ОДОБРЕНО

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

МОДЕЛИРОВАНИЕ РОБОТОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ

|  |  |
| --- | --- |
| Направление подготовки (специальность) | 09.04.01 Информатика и вычислительная техника |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Семестр** | **Трудоемкость, кред.** | **Общий объем курса, час.** | **Лекции, час.** | **Практич. занятия, час.** | **Лаборат. работы, час.** | **СРС, час.** | **КСР, час.** | **Форма(ы) контроля, экз./зач./КР/КП** |
| 3 | 4 | 144 | 32 | 0 | 32 | 44 | 0 | Э |
| Итого | 4 | 144 | 32 | 0 | 32 | 44 | 0 |  |

АННОТАЦИЯ

Обучение работе в средах моделирования Gazebo и MicrosoftRoboticsStudio, освоение , построение систем группового взаимодействия роботов, знакомство с основами языков действий (ЯД), выработка умения работать с естественными языковыми конструкциями, в том числе выделять из них командную информацию и составлять план действий. Кроме того, целями являются знакомство с гетерогенными робототехническими группами и теорией сигнальных систем Павлова.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения учебной дисциплины (модуля) “Моделирование робототехнических систем” являются: обучение работе в средах моделирования Gazebo и MicrosoftRoboticsStudio, освоение , построение систем группового взаимодействия роботов, знакомство с основами языков действий (ЯД), выработка умения работать с естественными языковыми конструкциями, в том числе выделять из них командную информацию и составлять план действий. Кроме того, целями являются знакомство с гетерогенными робототехническими группами и теорией сигнальных систем Павлова.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина Моделирование робототехнических систем относится к вариативной части рабочего учебного плана.

Для успешного усвоения дисициплины необходимы компетенции, сформированные в результате изучения дисциплин бакалавриата по направлению Информатика и вычислительная технка.

Изучение данной дисицплины необходимо для выполнения НИР, прохождения практик и защиты магистерской диссертации.

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Универсальные и(или) общепрофессиональные компетенции:

|  |  |
| --- | --- |
| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции |

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Разделы учебной дисциплины, их объем, сроки изучения и формы контроля:

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п.п** | **Наименование раздела учебной дисциплины** | **Недели** | **Лекции/ Практ. (семинары )/ Лабораторные работы, час.** | **Обязат. текущий контроль (форма\*, неделя)** | **Максимальный балл за раздел\*\*** | **Аттестация раздела (форма\*, неделя)** | **Индикаторы освоения компетенции** |
|  | *3 Семестр* |  |  |  |  |  |  |
| 1 | Групповое взаимодействие в робототехнической системе | 1-8 | 16/0/16 |  | КИ-8 | 25 |  |
| 2 | Качественная оценка модели | 9-16 | 16/0/16 |  | КИ-16 | 25 |  |
|  | *Итого за 3 Семестр* |  | 32/0/32 |  |  | 50 |  |
|  | **Контрольные мероприятия за 3 Семестр** |  |  |  | Э | 50 |  |

\* – сокращенное наименование формы контроля

\*\* – сумма максимальных баллов должна быть равна 100 за семестр, включая зачет и (или) экзамен

Сокращение наименований форм текущего контроля и аттестации разделов:

|  |  |
| --- | --- |
| **Обозначение** | **Полное наименование** |
| КИ | Контроль по итогам |
| Э | Экзамен |

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Недели** | **Темы занятий / Содержание** | **Лек., час.** | **Пр./сем., час.** | **Лаб., час.** |
|  | *3 Семестр* | 32 | 0 | 32 |
| **1-8** | **Групповое взаимодействие в робототехнической системе** | 16 | 0 | 16 |
| 1 | **Тема 1. Понятие робототехнической системы** Терминология. Организация и порядок изучения курса. О лабораторном практикуме. Связь курса с профилирующими курсами кафедры. Классификация робототехнических систем. Знакомство с задачами, требующими взаимодействия группы роботов. | Всего аудиторных часов | Всего аудиторных часов | Всего аудиторных часов |
| 2 |  | 2 |
| Онлайн | Онлайн | Онлайн |
|  |  |  |
| 2 - 3 | **Тема 2. Gazebo** Знакомство с интерфейсом набора средств для моделирования робототехнических устройств и систем Gazebo. Возможности набора средств, обучение работы с Gazebo. Моделирование различных робототехнических устройств. Отличия от MicrosoftRoboticsDeveloperStudio, преимущества и недостатки. Сравнение с Unity. | Всего аудиторных часов | Всего аудиторных часов | Всего аудиторных часов |
| 4 |  | 4 |
| Онлайн | Онлайн | Онлайн |
|  |  |  |
| 4 - 5 | **Тема 3. MicrosoftRoboticsDeveloperStudio** Знакомство с интерфейсом набора средств для моделирования робототехнических устройств и систем MRDS. Возможности набора средств, обучение работы с MRDS. Моделирование различных робототехнических устройств. Отличия от Gazebo, преимущества и недостатки. Сравнение с Unity. | Всего аудиторных часов | Всего аудиторных часов | Всего аудиторных часов |
| 4 |  | 4 |
| Онлайн | Онлайн | Онлайн |
|  |  |  |
| 6 - 8 | **Тема 4. Классификация робототехнических систем** Классификация робототехнических систем по составу. Понятие мобильного и не мобильного робота. Определение гомогенной и гетерогенной робототехнических групп. Классификация по типам исполняемых задач. | Всего аудиторных часов | Всего аудиторных часов | Всего аудиторных часов |
| 6 |  | 6 |
| Онлайн | Онлайн | Онлайн |
|  |  |  |
| **9-16** | **Качественная оценка модели** | 16 | 0 | 16 |
| 9 - 12 | **Тема 5. Распределение информации** Задача получения и накопления информации об окружающем мире. Компенсация недостающих возможностей перцепции в гетерогенных и гомогенных системах. Обоснование необходимости распределения собранной информации. Архитектуры систем распределения информации: peer-to-peer, cloud, иные. | Всего аудиторных часов | Всего аудиторных часов | Всего аудиторных часов |
| 8 |  | 8 |
| Онлайн | Онлайн | Онлайн |
|  |  |  |
| 13 - 16 | **Тема 6. Распределение вычислений и действий** Введение в реактивное программирование. Парадигмы реактивного программирования, отличия от изученных ранее ООП. Понятие Актора. Знакомство с различными реализациями парадигм РП- язык Scala, библиотека Akkaдля Java. Предоставляемые возможности по распределению вычислений с использованием РП. Отказоустойчивость акторных систем. Иные подходы к распределению вычислений. Распределение действий на основании достаточности аппаратного обеспечения устройств. | Всего аудиторных часов | Всего аудиторных часов | Всего аудиторных часов |
| 8 |  | 8 |
| Онлайн | Онлайн | Онлайн |
|  |  |  |

Сокращенные наименования онлайн опций:

|  |  |
| --- | --- |
| **Обозначение** | **Полное наименование** |
| ЭК | Электронный курс |
| ПМ | Полнотекстовый материал |
| ПЛ | Полнотекстовые лекции |
| ВМ | Видео-материалы |
| АМ | Аудио-материалы |
| Прз | Презентации |
| Т | Тесты |
| ЭСМ | Электронные справочные материалы |
| ИС | Интерактивный сайт |

ТЕМЫ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

|  |  |
| --- | --- |
| **Недели** | **Темы занятий / Содержание** |
|  | *3 Семестр* |
| 3 - 8 | **Моделирование робототехнических систем** 1. Создание модели робототехнической системы |
| 9 - 15 | **Качественная оценка модели** 2. Качественная оценка модели робототехнической системы. |

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При чтении лекционного материала используется электронное сопровождение курса: справочно-иллюстративный материал воспроизводится и озвучивается в аудитории с использованием проектора и переносного компьютера в реальном времени. Электронный материал доступен студентам для использования и самостоятельного изучения на сайте кафедры по адресу http://dozen.mephi.ru.

На сайте кафедры также находится методический и справочный материал, необходимый для проведения лабораторного практикума по курсу.

Лабораторный практикум проводится по расписанию в дисплейном классе одновременно для группы студентов, работающих в интерактивном режиме. Допустимо выполнение лабораторных работ в составе локальной сети кафедры или в удаленном режиме, используя Интернет.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств по дисциплине обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущего, рубежного и промежуточного контроля по дисциплине.

Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения представлена в следующей таблице:

|  |  |
| --- | --- |
| **Компетенция** | **Индикаторы освоения** |

Оценочные средства приведены в Приложении.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. ЭИ R67 Robot Intelligence : An Advanced Knowledge Processing Approach, London: Springer London, 2010

2. ЭИ Г95 Микропроцессорные системы : учебник, Москва: ИНФРА-М, 2016

3. ЭИ В 21 Модели и способы взаимодействия пользователя с киберфизическим интеллектуальным пространством : монография, Санкт-Петербург: Лань, 2019

4. ЭИ С 50 Управление техническими системами : учебное пособие, Санкт-Петербург: Лань, 2020

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. 519 М54 Методы системного анализа и примеры применения : учебное пособие для вузов, Москва: МФТИ, 2011

2. 519 А94 Моделирование систем : учебно-практическое пособие для вузов, Москва: Интернет-Университет информационных технологий, 2011

3. ЭИ С 21 Обучение с подкреплением : , Москва: Бином. Лаборатория знаний, 2012

4. 004 О-74 Методы искусственного интеллекта : , Г. С. Осипов, Москва: Физматлит, 2011

5. 004 Ф79 Компьютерное зрение : современный подход, Д. Форсайт, Ж. Понс, М. [и др.]: Вильямс, 2004

6. 004 Р24 Искусственный интеллект : современный подход, С. Рассел, П. Норвиг, М. [и др.]: Вильямс, 2006

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ:

Специальное программное обеспечение не требуется

LMS И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ:

https://online.mephi.ru/

http://library.mephi.ru/

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Специальное материально-техническое обеспечение не требуется

Автор(ы):

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Чепин Евгений Валентинович, к.т.н., доцент |  |

Рецензент(ы):

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Даньшин В.В. |  |