

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Кафедра комп'ютерних систем і мереж

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Декан факультету інформаційних технологій

_____ (д.п.н. доцент, О.Г. Глазунова)

“ ____ ” _____ 2019 р.

РОЗГЛЯНУТО І СХВАЛЕНО

на засіданні кафедри комп'ютерних наук

Протокол № ____ від “ ____ ” ____ 2019 р.

Завідувач кафедри

_____ (д.т.н. професор, В.А. Лахно)

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«РОБОТОТЕХНІЧНІ ОПЕРАЦІЙНІ СИСТЕМИ»

Галузь знань 12 Інформаційні технології

Спеціальність 123 Комп'ютерна інженерія

Факультет (ННІ) Інформаційних технологій

Розробники: к.пед. н., асистент Блозва А.І.

(посада, науковий ступінь, вчене звання)

Київ – 2019 р.

1. Опис навчальної дисципліни

«Робототехнічні операційні системи»

(назва)

Галузь знань, напрям підготовки, спеціальність, освітньо-кваліфікаційний рівень		
Галузь знань	12 Інформаційні технології	
Найменування спеціальності	123 Комп'ютерна інженерія	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	Обов'язкова	
Загальна кількість годин	120 год	
Кількість кредитів ECTS	4	
Кількість змістових модулів	4	
Курсовий проект (робота) (за наявності)	-	
Форма контролю	Залік/ <u>екзамен</u>	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання		
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Рік підготовки (курс)	2	
Семестр	4	
Лекційні заняття	30 год.	год.
Практичні, семінарські заняття	год.	год.
Лабораторні заняття	30 год.	год.
Самостійна робота	год.	год.
Індивідуальні завдання	год.	год.
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми навчання	6 год.	

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою викладання навчальної дисципліни «Робототехнічні операційні системи» є:

- дати студентами знання принципів і стандартів побудови та функціонування робототехнічних операційних систем ;
- дати студентами знання технологій проектування робототехнічних операційних систем;
- дати студентами знання nodів інформаційного обміну, що застосовуються в робототехнічних операційних системах;
- виробити у студентів практичні навички по розробці, проектуванні та застосуванні робототехнічних операційних систем на різноманітних зразках робототехніки;
- дати студентам теоретичні основи та практичні навички проектування,
- впровадження, експлуатації робототехнічних систем та роботів;
- виробити навички встановлення, налагодження та адміністрування роботів.

Завдання Основними завданнями вивчення дисципліни «Робототехнічні операційні системи» є познайомити студентів і з операційними системами реального часу. Їх застосуванні у промисловості та робототехніці.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

Знати і вміти :

- встановлювати операційні системи реального часу;
- проводити глибоке налаштування операційних систем реального часу;
- розробляти і тестувати моделі у середовищі робототехнічних операційних систем;
- застосовувати різноманітні датчики, двигуни та сервоприводи;
- створювати роботів на базі мікрокомп'ютерів;
- проектувати, розробляти і застосовувати машинне навчання у робототехнічних операційних системах;
- створювати системи контролю для роботів;
- проектувати і розробляти системи навігації у роботах.

3. Програма та структура навчальної дисципліни для:

– студентів магістратури денної форми навчання.

Змістовий модуль 1. Огляд ROS та його встановлення

Тема лекційного заняття 1. Програмні платформи у робототехніці

Тема лекційного заняття 2. Робототехнічні операційні системи

Тема лекційного заняття 3. Налаштування середовища розробки ROS

Змістовий модуль 2. Основні налаштування ROS

Тема лекційного заняття 1. Основні компоненти ROS

Тема лекційного заняття 2. Базова конфігурація ROS

Тема лекційного заняття 3. Основні застосунки ROS

Змістовий модуль 3. Програмна та апаратна реалізація ROS

Тема лекційного заняття 1. Базове програмування ROS

Тема лекційного заняття 2. Сенсори, крокові двигуни та сервоприводи у робототехніці

Тема лекційного заняття 3. Вбудовані системи в ROS

Змістовий модуль 4. Мобільність та навігація системи ROS.

Тема лекційного заняття 1. Мобільні роботи

Тема лекційного заняття 2. Навігація у ROS

Тема лекційного заняття 3. Налаштування та підтримка у ROS

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин													
	денна форма							Заочна форма						
	тижні	усього	у тому числі					усього	у тому числі					
			л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
Змістовий модуль 1. Огляд ROS та його встановлення														
Тема 1. Програмні платформи у робототехніці	4	9	2		2		5							
Тема 2. Робототехнічні операційні системи	4	9	2		2		5							
Тема 3 Налаштування середовища розробки ROS	4	9	2		2		5							
Разом за змістовим модулем 1	27		6		6		15							
Змістовий модуль 2. Основні налаштування ROS														

Тема 1. Основні компоненти ROS	4	9	2		2		5						
Тема 2. Базова конфігурація ROS	4	9	2		2		5						
Тема 3. Основні застосунки ROS	4	9	2		2		5						
Разом за змістовим модулем 2	27		6		6		15						
Змістовий модуль 3. Програмна та апаратна реалізація ROS													
Тема 1. Базове програмування ROS	4	9	2		2		5						
Тема 2. Сенсори, крокові двигуни та сервоприводи у робототехніці	4	9	2		2		5						
Тема 3. Вбудовані системи в ROS	4	9	2		2		5						
Разом за змістовим модулем 3	27		6		6		15						
Змістовий модуль 4.Мобільність та навігація системи ROS.													
Тема 1. Мобільні роботи	4	13	4		4		5						
Тема 2. Навігація у ROS	4	13	4		4		5						
Тема 3. Налаштування та підтримка у ROS	4	13	4		4		5						
Разом за змістовим модулем 4	39		12		12		15						
Усього годин	120		30		30		30						
Курсовий проект (робота) з _____ (якщо є в робочому навчальному плані)			-	-	-		-		-	-	-		-
Усього годин			30		30		30						

4. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Робота зі Raspberry PI3	2
2	Встановлення ROS на платформу Raspberry PI3	2
3	Створення клієнтської бази даних у ROS	2
4	Основні команди у ROS	2
5	Візуалізація у ROS	2
6	Створення і проектування моделей у ROS	2
7	Створення і проектування нодів у ROS	2
8	Робота із сенсорами у ROS	2
9	Робота із двигунами у ROS	2
10	Проектування систем керування у ROS	4
11	Проектування графічного інтерфейсу користувача у ROS	4
12	Навігація у ROS	4

5. Контрольні питання, комплекти тестів для визначення рівня засвоєння знань студентами.

6. Методи навчання.

Навчання проводиться засобами інформаційно-комунікаційних технологій. Використовується електронне середовище CANVAS.

7. Форми контролю.

Наприкінці кожного змістовного модуля проводиться контрольна робота у вигляді тесту, створеного у електронному навчальному середовищі. Підсумкова атестація – екзамен.

10. Розподіл балів, які отримують студенти. Оцінювання студента відбувається згідно положенням «Про екзамени та заліки у НУБіП України» від 20.02.2015 р. протокол № 6 з табл. 1.

№ лабораторної роботи	Кількість балів	Загальна кількість
1 модуль – 100 балів		
Лабораторна робота №1	10	30
Лабораторна робота №2	10	
Лабораторна робота №3	10	
Пройходження курсу у CANVAS		40

Модульна контрольна робота		30
2 модуль – 100 балів		
Лабораторна робота №4	10	70
Лабораторна робота №5	10	
Лабораторна робота №6	10	
Пройходження курсу у CANVAS		40
Модульна контрольна робота		30
3 модуль – 100 балів		
Лабораторна робота №7	10	70
Лабораторна робота №8	10	
Лабораторна робота №9	10	
Пройходження курсу у CANVAS		40
Модульна контрольна робота		30
4 модуль – 100 балів		
Лабораторна робота №10	10	70
Лабораторна робота №11	10	
Лабораторна робота №12	10	
Пройходження курсу у CANVAS		40
Модульна контрольна робота		30

Оцінка національна	Оцінка ЄКТС	Визначення оцінки ЄКТС	Рейтинг студента, бали
Відмінно	A	ВІДМІННО – відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок	90 – 100
Добре	B	ДУЖЕ ДОБРЕ – вище середнього рівня з кількома помилками	82 – 89
	C	ДОБРЕ – в загальному правильна робота з певною кількістю грубих помилок	74 – 81
Задовільно	D	ЗАДОВІЛЬНО – непогано, але зі значною кількістю недоліків	64 – 73
	E	ДОСТАТНЬО – виконання задовольняє мінімальні критерії	60 – 63
Незадовільно	FX	НЕЗАДОВІЛЬНО – потрібно працювати перед тим, як отримати залік (позитивну оцінку)	35 – 59
	F	НЕЗАДОВІЛЬНО – необхідна серйозна подальша робота	01 – 34

Для визначення рейтингу студента (слухача) із засвоєння дисципліни $R_{\text{дис}}$ (до 100 балів) одержаний рейтинг з атестації (до 30 балів) додається до рейтингу студента (слухача) з навчальної роботи $R_{\text{нр}}$ (до 70 балів): $R_{\text{дис}} = R_{\text{нр}} + R_{\text{ат}}$.

11. Рекомендована література

- J. Kramer and M. Scheutz, "Development environments for autonomous mobile robots: A survey," Autonomous Robots, vol. 22, no. 2, pp. 101–132, 2007.
- M. Quigley, E. Berger, and A. Y. Ng, "STAIR: Hardware and Software Architecture," in AAAI 2007 Robotics Workshop, Vancouver, B.C, August, 2007.
- K. Wyobek, E. Berger, H. V. der Loos, and K. Salisbury, "Towards a personal robotics development platform: Rationale and design of an intrinsically safe personal robot," in Proc. of the IEEE Intl. Conf. on Robotics and Automation (ICRA), 2008.
- M. Montemerlo, N. Roy, and S. Thrun, "Perspectives on standardization in mobile robot programming: The Carnegie Mellon Navigation (CARMEN) Toolkit," in Proc. of the IEEE/RSJ Intl. Conf. on Intelligent Robots and Systems (IROS), Las Vegas, Nevada, Oct. 2003, pp. 2436–2441.
- Makarenko, A. Brooks, and T. Kaupp, in Proc. of the IEEE/RSJ Intl. Conf. on Intelligent Robots and Systems (IROS), Nov. 2007.
- R. T. Vaughan and B. P. Gerkey, "Reusable robot code and the Player/Stage Project," in Software Engineering for Experimental Robotics, ser. Springer Tracts on Advanced Robotics, D. Brucoli, Ed. Springer, 2007, pp. 267–289.
- G. Bradski and A. Kaehler, Learning OpenCV, Sep. 2008.

- R. Diankov and J. Kuffner, "The robotic busboy: Steps towards developing a mobile robotic home assistant," in Intelligent Autonomous Systems, vol. 10, 2008.
- J. Jackson, "Microsoft robotics studio: A technical introduction," in IEEE Robotics and Automation Magazine, Dec. 2007, <http://msdn.microsoft.com/en-us/robotics>.
- O. Michel, "Webots: a powerful realistic mobile robots simulator," in Proc. of the Second Intl. Workshop on RoboCup. Springer-Verlag, 1998
- Learning ROS for Robotics Programming // First published: September 2013, Production Reference: 1190913, Published by Packt Publishing Ltd., Livery Place 35 Livery Street Birmingham B3 2PB, UK

13. Інформаційні ресурси

Мережева академія CISCO. Режим доступу: <https://netacad.com>