

Міністерство освіти і науки України  
Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна  
Кафедра електроніки і управляючих систем

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Проректор  
з науково-педагогічної роботи



« \_\_\_\_\_ » 2018 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**Робототехнічні системи**

Рівень вищої освіти	<u>перший (бакалаврський) рівень</u>
Галузь знань	<u>12 Інформаційні технології</u>
Спеціальність	<u>122 Комп'ютерні науки та інформаційні технології</u>
Освітня програма	<u>Комп'ютерні науки</u>
Вид дисципліни	<u>за вибором</u>
Факультет	<u>комп'ютерних наук</u>

2018 / 2019 навчальний рік

Програму рекомендовано до затвердження Вченою радою факультету комп'ютерних наук  
«29» серпня 2018 року, протокол № 9

**РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ:**

кандидат технічних наук, доцент кафедри електроніки і управляючих систем **Стервоєдов  
Микола Григорович**

Програму схвалено на засіданні кафедри електроніки і управляючих систем  
Протокол від «25» червня 2018 року № 12

Завідувач кафедри електроніки і управляючих систем

  
\_\_\_\_\_ (Стервоєдов М.Г.)

Програму погоджено методичною комісією факультету комп'ютерних наук  
Протокол від «27» червня 2018 року № 7

Голова методичної комісії факультету комп'ютерних наук

  
\_\_\_\_\_ (Васильєва Л.В.)



## ВСТУП

Програма навчальної дисципліни «Робототехнічні системи» складена відповідно до освітньо-професійної підготовки першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 122 «Комп'ютерні науки та інформаційні технології».

### 1. Опис навчальної дисципліни

#### 1.1. Мета викладання навчальної дисципліни.

Мета курсу «Робототехнічні системи» полягає у формуванні у студентів системних знань з робототехніки та її програмування, вмінь і навичок, які необхідні для раціонального використання сучасних інформаційних технологій при розв'язанні задач, пов'язаних з моделюванням, виготовленням та експлуатації роботів, вивченні студентами базових принципів проектування робототехнічних комплексів та отримання ними практичних навичок щодо вирішення конкретних завдань організації управління робототехнічними системами.

#### 1.2. Основні завдання вивчення дисципліни.

В результаті вивчення дисципліни "Робототехнічні системи" студент повинен :

- мати поняття про системи управління робототехнічними системами;
- освоїти методи розрахунків, побудови, модернізації і застосування роботів та робототехнічних систем.
- мати знання і навички роботи з датчиками і актуаторами;
- мати базові знання програмування робототехнічних систем.

Самостійна робота передбачає вивчення окремих теоретичних питань, орієнтованих на обов'язкове використання обчислювальної техніки і максимально наближених до реальних інженерних задач майбутньої спеціальності (спеціалізації).

Вивчений теоретичний матеріал з дисципліни повинен використовуватися і закріплюватися під час проведення лабораторних занять.

#### 1.3. Кількість кредитів - 4

#### 1.4. Загальна кількість годин - 120

1.5. Характеристика навчальної дисципліни	
Нормативна / за вибором	
Денна форма навчання	Заочна (дистанційна) форма навчання
Рік підготовки	
3-й	-й
Семестр	
5-й	-й
Лекції	
32 год.	год.
Практичні, семінарські заняття	
год.	год.
Лабораторні заняття	
32 год.	год.
Самостійна робота	
56 год.	год.
Індивідуальні завдання	
год.	

## 1.6. Заплановані результати навчання

### **знати:**

- основні типи апаратного забезпечення роботів;
- основні типи датчиків і виконуючих приладів (актуаторів) робототехнічних комплексів і принципів їх функціонування;

### **вміти:**

- виконувати синтез та проводити динамічний аналіз робототехнічних комплексів (РТК), автоматизованих систем та маніпуляторів;
- виконувати необхідні розрахунки; підібрати необхідні вузли для промислових роботів і необхідне обладнання для РТК і автоматизованих систем;
- складати компонуєчі схеми РТК і систем;
- користуватися спеціальною літературою, довідниками, стандартами, нормами; виконувати проектно-розрахункові роботи з використанням ЕОМ та САПР.

## **2. Тематичний план навчальної дисципліни**

### ***Розділ 1. Електромеханічні системи робототехнічних комплексів***

*Тема 1. Основні терміни, визначення та загальні поняття про робототехніку.*

Предмет дисципліни, її обсяг, зміст і зв'язок з іншими дисциплінами навчального плану. Роль дисципліни в підготовці інженерів-розробників РТС, її цілі і завдання. Роботи і РТК. Класифікація і характеристики роботів і РТС. Стандарти в робототехніці.

*Тема 2. Склад і будова роботів для промисловості та наукових досліджень.*

Типові механічні і електронні вузли. Особливості і відмінності РТС для промисловості та наукових досліджень. Приклад РТК для перезавантаження твелів на атомній станції.

*Тема 3. Датчики інформації і виконуючі пристрої роботів і РТК.*

Сенсори, датчики і актуатори та їх інтеграція в склад вузлів РТС.

### ***Розділ 2. Основи проектування РТК та автоматизованих систем***

*Тема 4. Елементи штучного інтелекту РТС*

Мікроконтролери, сигнальні процесори і ЦПОД в РТС. Інтелектуальні сенсори, датчики і актуатори.

*Тема 5. 3D - сканери, 3D - принтери і 3D – маніпулятори як представники спеціалізованих РТС.*

Механічні, електронні і програмні складові 3D - сканеру, 3D - принтеру і 3D – маніпулятору.

*Тема 6. Проектування і програмування мехатронних систем.*

Мехатронні системи. Сучасні методи керування мехатронними системами.

### 3. Структура навчальної дисципліни

Назви розділів і тем	Кількість годин					
	денна форма					
	усього	у тому числі				
л		п	лаб.	інд.	с. р.	
1	2	3	4	5	6	7
<b>Розділ 1. Електромеханічні системи робототехнічних комплексів</b>						
Тема 1. Основні терміни, визначення та загальні поняття про робототехніку.	6	2				4
Тема 2. Склад і будова роботів для промисловості та наукових досліджень.	24	6		6		12
Тема 3. Датчики інформації і виконуючі пристрої РТС роботів.	30	8		10		12
<b>Разом за розділом 1</b>	<b>60</b>	<b>16</b>		<b>16</b>		<b>28</b>
<b>Розділ 2. Основи проектування РТК та автоматизованих систем</b>						
Тема 4. Елементи штучного інтелекту РТС	18	4		4		10
Тема 5. 3D - сканери, 3D - принтери і 3D – маніпулятори як представники спеціалізованих РТС.	16	4		4		8
Тема 6. Проектування і програмування мехатронних систем	26	8		8		10
<b>Разом за розділом 2</b>	<b>60</b>	<b>16</b>		<b>16</b>		<b>28</b>
<i>Усього годин</i>	<i>120</i>	<i>32</i>		<i>32</i>		<i>56</i>

### 4. Теми семінарських (практичних, лабораторних) занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Вивчення принципів роботи основних датчиків та виконавчих механізмів роботів □	4
2	Розробка програми для забезпечення руху робота	4
3	Промислові роботи та маніпулятори	4
4	Розробка алгоритму роботи роботу для вимірювання температури і радіаційного стану	4
5	Обробка зображень у системах технічного зору	4
6	Комп'ютерне моделювання роботів та створення комп'ютерної 3D моделі робота	4
7	Взаємодія комп'ютерної моделі робота із середовищем	4
8	Створення інтерфейсу програми управлінням робота	4
	<b>Разом</b>	<b>32</b>

### 5. Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Види, зміст самостійної роботи	Кількість годин
1	Вивчення елементної бази для створення типових механічних вузлів роботів і РТС.	7
2	Вивчення елементної бази для створення типових електронних вузлів роботів і РТС.	7
3	Вивчення датчиків технічного зору, температури, тиску, вологості, вібрації, прозористі, радіаційного фону та інших, адаптованих до РТС.	7
4	Повторення учбового матеріалу з аналогової і цифрової електроніки, з систем зі зворотнім зв'язком і прямим цифровим управлінням.	7
5	Програмування мікроконтролерних вузлів РТС	7
6	Програмування інтелектуального мікроконтролерного акселерометру для систем контролю руху РТС.	7
7	Комп'ютерне моделювання в пакеті SolidWorks механічних вузлів.	7
8	Підготовка до лабораторних і контрольних робіт.	7
	<b>Разом</b>	<b>56</b>

### 6. Індивідуальні завдання

### 7. Методи контролю

Проміжний контроль знань студентів здійснюється регулярно на лекційних і лабораторних заняттях шляхом їх опитування з пройденого матеріалу та захистом звітів лабораторних робіт.

Форма контролю знань із змістового розділу 1 – результати контрольної роботи, звіти з виконання лабораторних робіт.

Змістовий розділ 2 оцінюється за результатами виконання лабораторних робіт, тестових завдань, виконання лабораторних робіт.

Підсумковий контроль знань здійснюється на заліку.

### 8. Схема нарахування балів

Розподіл балів для підсумкового семестрового контролю при проведенні залікової роботи

Поточний контроль, самостійна робота, індивідуальні завдання						Контрольні роботи, передбачена навчальним планом	Індивідуальне завдання	Разом	Залікова робота	Сума
Розділ 1			Розділ 2							
T1	T2	T3	T4	T5	T6	1	2	60	40	100
5	5	5	5	5	5	15	15			

### Шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності протягом семестру	Оцінка	
	для чотирирівневої шкали оцінювання	для дворівневої шкали оцінювання
90 – 100	відмінно	зараховано
70-89	добре	
50-69	задовільно	
1-49	незадовільно	

### **Критерії оцінювання**

Оцінка "90-100 балів" виставляється студенту, який протягом семестру систематично працював, на заліку показав різнобічні та глибокі знання програмного матеріалу, вмів вільно виконувати завдання, що передбачені програмою, засвоїв основну та знайомий з додатковою літературою, відчуває взаємозв'язок окремих розділів дисципліни, їх значення для майбутньої професії, виявив творчі здібності в розумінні та використанні навчально-програмного матеріалу, проявив здатність до самостійного оновлення і поповнення знань.

Оцінка "70-89 балів " виставляється студенту, який виявив повне знання навчально-програмного матеріалу, успішно виконує передбачені програмою завдання, засвоїв основну літературу, що рекомендована програмою, показав стійкий характер знань з дисципліни і здатний до їх самостійного поповнення та поновлення у ході подальшого навчання та професійної діяльності. Оцінка "50-69 балів " виставляється студенту, який виявив знання основного навчально-програмного матеріалу в обсязі, необхідному для подальшого навчання та наступної роботи за професією, справляється з виконанням завдань, передбачених програмою, допустив окремі похибки у відповідях на заліку та при виконанні екзаменаційних завдань, але володіє необхідними знаннями для їх подолання під керівництвом науковопедагогічного працівника.

Оцінка "1-49 балів " виставляється студенту, який не виявив достатніх знань основного навчально-програмного матеріалу, допустив принципові помилки у виконанні передбачених програмою завдань, не може без допомоги науково-педагогічного працівника використати знання при подальшому навчанні, не спромігся оволодіти навичками самостійної роботи.

## **9. Рекомендована література**

### **Основна література**

1. Корендясев А.И. Теоретические основы робототехники. В 2 кн.: Книга 1 Наука. 2006. 383 с.
2. Корендясев А.И. Теоретические основы робототехники. В 2 кн.: Книга 2 Наука. 2006. 376 с.
3. Бишоп О. Настольная книга разработчика роботов (+ CD) МК-Пресс, Корона-Век. 2010. 400 с.
4. Брага Ньютон. Создание роботов в домашних условиях. НТ Пресс. 2006. 368 с.
5. Юревич К.И. Основы робототехники. БХВ-Петербург: 2005. 416 с.
6. П. Андре, Ж-М. Кофман, Ф. Лот, Ж-П. Тайар. Конструирование роботов Мир 1986 360 с.
7. К.В. Фролова, Е.И. Воробьева. Механика промышленных роботов. "Высшая школа" 1989 383 с.
8. Оуэн Бишоп. Настольная книга разработчика роботов(+ CD-ROM) МКПресс, Корона-Век, 2010 г.
9. Белянин П.Н. Промышленные роботы и их применение. М.:Машиностроение, 1983.
- 10.М. Шахинпур Курс робототехники. – М.: Мир, 1990.

### **Допоміжна література**

- 1.Гюнтер Миль/ Электронное дистанционное управление моделями. 1980. 416 с.
- 2.Веселков Р.С., Гонтаровская Т.Н. Детали и механизмы роботов. 1990.
- 3.Самотокин Б. Б. и др. Детали и механизмы роботов. Вышцы школа. Киев. 1990. 343 с.
- 4.Неймарк А. М.Роботы на службе человека. Серия «Наука и технический прогресс» Наука. 1982. 104 с.

5. Майк Предко. Устройства управления роботами; схемотехника и программирование. ДМК Пресс. 2005. 416 с.
6. Боголюбов Популярно о робототехнике. Наукова думка 1986. 200 с.
8. Предко М. 123 эксперимента по робототехнике. НТ Пресс. 2007. 544 с.
9. Ту Дж., Гонсалес Р. Принципы распознавания образов: Пер. с англ. М.: Мир, 1978. 411 с.
10. Ерош И. Л., Игнатъев М. Б., Москалев Э. С. Адаптивные робототехнические системы: Методы анализа и системы обработки изображений: Учеб. пособие / ЛИАП. Л., 1985. 144 с.
11. Путятин Е. П., Аверин С. И. Обработка изображений в робототехнике. М.: Машиностроение, 1990. 320 с.
12. Гонсалес Р., Вудс Р. Цифровая обработка изображений: Пер. с англ. М.: Техносфера, 2005. 1072 с.
13. Ерош И. Л., Сергеев М. Б., Соловьев Н. В. Обработка и распознавание изображений в системах превентивной безопасности: Учеб. пособие / ГУАП. СПб., 2006. 150 с.
14. Основы мехатроники: монография / Ю.М.Осипов, П.К.Васенин, Д.А.Медведев, С.В.Негодяев / Под общей ред. проф. Ю.М. Осипова. – Томск: Томск. гос. ун-т систем упр. и радиоэлектроники, 2007. – 162 с.
15. SolidWorks. Компьютерное моделирование в инженерной практике : производственно-практическое издание / А. А. Алямовский [и др.]. - СПб. : БХВ-Петербург, 2005. - 799 с. : ил.
16. Автоматизация проектирования электротехнических систем и устройств: Учебное пособие для вузов / Д. А. Аветисян. - М. : Высшая школа, 2005. - 510[2] с. : ил. - Библиогр.: с. 508-509. - ISBN 5-06-004824-1
17. Герман-Галкин С.Г. Matlab & Simulink. Проектирование мехатронных систем на ПК. М. : Корона-Век, 2008 г., 368 стр. - ISBN 978-5-903383-39-9
18. Динц К.М., Куприянов А.А. Схемотехника и проектирование печатных плат. P-CAD 2006, 2009 г. - М.: Наука и техника, 443 с.
19. Стемповский А.Л. Актуальные проблемы моделирования в системах автоматизации схемотехнического проектирования., 2003г. – М.:Наука, 430 с.
20. Проектирование печатных плат в системах P-CAD 2000-2002 : Учебное пособие для вузов / А. М. Кудрявцев, А. В. Лопаткин ; ред. : А. М. Кудрявцев. - М. : САЙНС-ПРЕСС, 2006. - 111[1] с. : ил., табл
21. Моделирование адаптивных мехатронных систем : / А. Н. Горитов, А.М. Кориков ; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - Томск : В-Спектр, 2007. - 291с.

#### **10. Посилання на інформаційні ресурси в Інтернеті, відео-лекції, інше методичне забезпечення**

1. <http://www.intuit.ru/>
2. <http://www.wikipedia.org/>
3. <http://energ.nauu.kiev.ua/>
4. <http://www.model.com/products/msvhdl.html>
5. <http://www.synopsys.com/>
6. <http://robotics.ru/>
7. <http://www.rtc.ru/>
8. <http://insiderobot.blogspot.com/>
9. <http://newpoisk.narod.ru/>
10. <http://roboclub.ru/>