



## Силабус освітнього компонента Програма навчальної дисципліни



# Радіоавтоматика

### Шифр та назва спеціальності

105 – Прикладна фізика та наноматеріали

### Інститут

ННІ Комп'ютерного моделювання, прикладної фізики та математики

### Освітня програма

Прикладна фізика та наноматеріали для енергетики, медицини, радіоелектроніки та телекомунікацій

### Кафедра

Радіоелектроніки (164))

### Рівень освіти

Бакалавр

### Тип дисципліни

Вибіркова

### Семестр

8

### Мова викладання

Українська

## Викладачі, розробники



### Кузьменко Наталія Олексіївна

[Nataliia.Kuzmenko@khp.edu.ua](mailto:Nataliia.Kuzmenko@khp.edu.ua)

Кандидат історичних наук; доцент,  
завідувачка кафедри радіоелектроніки

Досвід роботи – 19 років.

Автор понад 30 наукових та навчально-методичних праць.

Провідний лектор з дисциплін: «Радіоавтоматика», «Теорія інформації», «Радіоприймальні пристрої в радіофізиці».

[Детальніше про викладача на сайті кафедри](#)

## Загальна інформація

### Анотація

Радіоавтоматика - це наука про загальні принципи та методи побудови систем автоматичного керування в радіотехніці та радіоелектроніці, тобто систем, які виконують поставлені перед ними задачі без безпосередньої участі людини (оператора). В наш час в радіотехнічних системах радіокерування дуже поширені системи РА, які основані на останніх досягненнях мікроелектроніки та мікропроцесорної техніки. У процесі опанування дисципліни "Радіоавтоматика" студенти, на підставі отриманих знань з фундаментальних понять теорії електричних кіл та сигналів, базових положень аналогової та цифрової схемотехніки знайомляться з видами, архітектурою і принципами побудови систем радіоавтоматики, які базуються на основних засадах теорії систем автоматичного управління.

### Мета та цілі дисципліни

Задачею дисципліни "Радіоавтоматика" є ознайомлення здобувачів з функціональними схемами і принципом дії систем РА, навчання сучасним методам аналізу, синтезу і схемотехнічного проектування систем радіоавтоматики з використанням електронно-обчислювальної техніки.

В результаті вивчення дисципліни здобувач повинен знати: основні положення теорії автоматичного керування й їхнє застосування у побудові систем РА; типові радіоавтоматичні системи і принципи їх функціонування; основні математичні методи аналізу та синтезу лінійних систем автоматичного керування, методи дослідження систем на стійкість, основи оптимізації систем РА; типові передавальні функції та типові динамічні ланки систем РА, основи побудови та перетворення структурних схем; основні елементи систем РА та їхні характеристики.

### **Формат занять**

Лекції, практичні заняття, самостійна робота, консультації. Підсумковий контроль – залік.

### **Компетентності**

ЗК1. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК2. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК9. Здатність працювати автономно.

СК4. Здатність брати участь у впровадженні результатів досліджень та розробок.

СК6. Здатність використовувати сучасні теоретичні уявлення в галузі фізики для аналізу фізичних систем.

СК7. Здатність використовувати методи і засоби теоретичного дослідження та математичного моделювання в професійній діяльності.

### **Результати навчання**

Р01. Знати і розуміти сучасну фізику на рівні, достатньому для розв'язання складних спеціалізованих задач і практичних проблем прикладної фізики.

Р02. Застосовувати сучасні математичні методи для побудови й аналізу математичних моделей фізичних процесів.

Р04. Застосовувати фізичні, математичні та комп'ютерні моделі для дослідження фізичних явищ, розробки приладів і наукоємних технологій.

### **Обсяг дисципліни**

Загальний обсяг дисципліни 90 год. (3 кредити ECTS): лекції – 30 год., практичні заняття – 10 год., самостійна робота – 50 год.

### **Передумови вивчення дисципліни (пререквізити)**

«Вища математика», «Фізика», «Електромагнітні системи», «Фізичні основи електроніки», «Аналогова електроніка», «Цифрова електроніка», «Пристрої прийому сигналів».

### **Особливості дисципліни, методи та технології навчання**

Лекції проводяться інтерактивно з використанням мультимедійних технологій.

## **Програма навчальної дисципліни**

### **Теми лекційних занять**

**Тема 1. Загальні відомості про дисципліну «Радіоавтоматика».**

Предмет радіоавтоматики. Розвиток теорії керування. Фундаментальні принципи управління. Класифікація систем РА.

**Тема 2. Математичний опис систем РА.**

Диференціальні рівняння систем РА. Перетворення Лапласа. Передавальна функція. Перехідна функція. Імпульсна перехідна функція.

**Тема 3. Математичний опис систем РА.**

Частотні характеристики. Логарифмічно-частотна характеристика.

**Тема 4. Типові динамічні кола лінійних систем автоматики та їхні характеристики.**

Підсилювальна ланка. Інерційна ланка. Інтегруюча ланка. Диференційна ланка. Коливальна ланка. Форсууюча ланка. Ланка чистого запізнювання.

## Тема 5. Стійкість лінійних систем РА.

Критерії стійкості. Алгебраїчний критерій стійкості Гурвіца.

## Тема 6. Місце систем радіоавтоматики в радіотехнічних системах.

Системи автоматичного підстроювання частоти (АПЧ). Системи частотного і фазового автоматичного підстроювання частоти (ЧАПЧ і ФАПЧ). Ефективність систем АПЧ.

## Тема 7. Автоматичне регулювання підсилення (АРП).

Пряма, зворотна та комбінована схеми АРП. Ефективність систем АРП.

## Тема 8. Дискримінатори.

Частотний і фазовий дискримінатори.

## Тема 9. Часові автоселектори.

Часові автоселектори. Системи стеження за затримкою.

## Тема 10. Цифрові системи радіоавтоматики.

Частотні, фазові та часові дискримінатори..

## Теми практичних занять

ПЗ 1. Принципи автоматичного керування: керування за відхиленням; керування за впливом рівноваги; принцип комбінованого управління; принцип адаптації. Узагальнені типові схеми автоматичних систем.

ПЗ 2. Перетворення Лапласа. Передавальна функція. Перехідна функція. Імпульсна перехідна функція. Приклади, розв'язання задач.

ПЗ 3. Частотні характеристики. Логарифмічно-частотна характеристика.

ПЗ 4. Структурні схеми систем РА. Розрахунок та перетворення структурних схем. Приклади, розв'язання задач

ПЗ 5. Алгебраїчний критерій стійкості Гурвіца. Приклади, розв'язання задач.

ПЗ 6. Системи ЧАПЧ, ФАПЧ: приклади застосування, структурні та електричні схеми.

ПЗ 7. Системи АРП: приклади застосування, структурні та електричні схеми.

ПЗ 8. Частотний і фазовий дискримінатори: приклади застосування, структурні та електричні схеми.

ПЗ 9. Часові автоселектори: приклади застосування, структурні та електричні схеми.

ПЗ 10. Контрольна робота.

## Теми лабораторних робіт

Лабораторних робіт не передбачено.

## Самостійна робота

1. Опрацювання матеріалів лекцій, підготовка до контрольної роботи, заліку - 16 год.

2. Виконання індивідуальних домашніх завдань - 10 год.

3. Опрацювання тем, винесених на самостійне вивчення - 24 год.

3.1. Частотний критерій стійкості Михайлова.

3.2. Критерій стійкості Найквіста.

3.3. Кутомірні системи слідування.

## Література та навчальні матеріали

Основна:

1. Рудик А. В. Радіоавтоматика. Частина 1. Лінійні системи радіоавтоматики : навч. посібник. – Вінниця: ВДТУ, 2001. – 158 с.

2. Радіоавтоматика : навч. посіб. – Чернівці : Чернівець. нац. ун-т ім. Ю. Федьковича, 2022. – 176 с.

3. Конспект лекцій з курсу "Радіоавтоматика" для студентів усіх форм навчання спеціальності 7.090702 "Радіоелектронні пристрої, системи та комплекси", 7.090701 "Радіотехніка", 7.090703 "Апаратура радіозв'язку, радіомовлення та телебачення" / Упоряд. Посошенко В.О. – Харків: ХНУРЕ, 2008.– 64 с.

Додаткова:

1. Теорія автоматичного керування : підручник / М. Г. Попович, О. В. Ковальчук. – К. : Либідь, 2007. – 656 с.

2. Теорія автоматичного управління : навч. посібник : в 3 т. / Є. Є. Александров [та ін.]. Т. 1 : Принципи побудови, математичне моделювання та стійкість систем автоматичного управління. – Харків : ХДПУ, 2000. – 160 с.
3. Теорія автоматичного управління : навч. посібник : в 3-х т. / Є. Є. Александров [та ін.]. Т. 3 : Нестационарні, цифрові, нелінійні та оптимальні системи автоматичного керування. – Харків : НТУ «ХПІ», 2002. - 195 с.

## Система оцінювання

### Критерії оцінювання успішності студента та розподіл балів

Відвідування лекцій - 20 балів  
 Контрольна робота - 50 балів  
 Індивідуальні домашні завдання - 30 балів

Екзамен: 2 питання і задача, усна відповідь.

### Шкала оцінювання

Сума балів	Національна оцінка	ECTS
90–100	Відмінно	A
82–89	Добре	B
75–81	Добре	C
64–74	Задовільно	D
60–63	Задовільно	E
35–59	Незадовільно (потрібне додаткове вивчення)	FX
1–34	Незадовільно (потрібне повторне вивчення)	F

## Норми академічної етики і політика курсу

Студент повинен дотримуватися «Кодексу етики академічних взаємовідносин та доброчесності НТУ «ХПІ»: виявляти дисциплінованість, вихованість, доброзичливість, чесність, відповідальність. Конфліктні ситуації повинні відкрито обговорюватися в навчальних групах з викладачем, а при неможливості вирішення конфлікту – доводитися до відома співробітників дирекції інституту. Нормативно-правове забезпечення впровадження принципів академічної доброчесності НТУ «ХПІ» розміщено на сайті: <http://blogs.kpi.kharkov.ua/v2/nv/akademichna-dobrochesnist/>

## Погодження

Силабус погоджено



Завідувачка кафедри  
 Наталія КУЗЬМЕНКО



Гарант ОП  
 Сергій КОЗЛОВ