



Силабус освітнього компонента Програма навчальної дисципліни



Теорія радіолокаційних вимірювань

Шифр та назва спеціальності

105 – Прикладна фізика і наноматеріали

Інститут

ННІ комп'ютерного моделювання, прикладної фізики та математики

Освітня програма

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

Кафедра

Радіоелектроніка (164)

Рівень освіти

Магістр

Тип дисципліни

Профільна підготовка, вибіркова ВП1.1

Семестр

2

Мова викладання

Українська

Викладачі, розробники



Козлов Сергій Сергійович

serhii.kozlov@khp.edu.ua

Доцент кафедри радіоелектроніки

Досвід роботи - 18 років.

к.т.н., доцент, доцент кафедри мікро- та наноелектроніки.

Автор понад 30 наукових та навчально-методичних праць.

Курси: "Радіотехнічні кола та сигнали", "Напівпровідникова та оптична електроніка", "Основи радіолокації", "Електромагнітні системи"

[Детальніше про викладача на сайті кафедри](#)

Загальна інформація

Анотація

Дисципліна «Теорія радіолокаційних вимірювань» є вибірковою дисципліною із розділу спеціальної (фахової) підготовки профільованого пакету дисциплін «Інженерія радіоелектронних систем» зі спеціальності 105 «Прикладна фізика та наноматеріали». Дисципліна спрямована на ознайомлення здобувачів вищої освіти з основами радіолокаційних вимірювань, пристроями та засобами для цього. Дисципліна є важливою для підготовки здобувачів вищої освіти в напрямі застосування фізики у прикладному спрямуванні, допомагає їм зрозуміти радіолокацію та процеси пов'язані з отриманням даних, а також надає основи для подальшого вивчення різних спеціалізованих аспектів цієї галузі.

Мета та цілі дисципліни

Метою викладання дисципліни є теоретична та практична підготовка здобувачів зі спеціальності 105 «Прикладна фізика та наноматеріали» з радіолокаційних вимірювань, ознайомлення з основами теорії виявлення та розпізнавання радіолокаційних сигналів, вимірювання параметрів

сигналів, принципами побудови, проектування та використання спеціалізованих приладів виявлення та інтерпретації радіолокаційної інформації в різних галузях науки та техніки. Цілі: Формування у здобувачів теоретичних знань та практичних навичок з використання методів виявлення та вимірювання параметрів сигналів для вирішення складних наукових і технічних завдань, вміння використовувати сучасну мікроелектронну елементну базу, знань з застосування в проектних і дослідних роботах основних принципів та методів виявлення та принципи побудови основних вузлів спеціалізованої техніки.

Формат занять

Лекції, лабораторні заняття, практичні заняття, самостійна робота. Підсумковий контроль – іспит.

Компетентності

ЗК1. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК4. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

ЗК5. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК6. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК7. Здатність працювати в команді.

ЗК11. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

СК1. Здатність виконувати аналіз спеціальної літератури, формулювати постановку наукової або науково-технічної задачі, обирати методи та методики, складати програми наукових досліджень та науково-технічних розробок у галузі прикладної фізики та наноматеріалів.

СК2. Здатність оптимально визначити матеріальні засоби, необхідні для проведення наукового дослідження або науково-технічної розробки (матеріали, апаратура, обладнання, обчислювальна техніка та інше).

СК4. Здатність відповідно до поставленої задачі виконувати науково-технічні розробки в галузі прикладної фізики та наноматеріалів.

Результати навчання

РН1. Використовувати знання в галузі прикладної фізики, математики, електроніки та інформаційних технологій для виконання наукових досліджень та розв'язання виробничих задач.
РН3. Обговорювати та знаходити прогресивні та інноваційні рішення проблем і завдань при виконанні науково-технічних та виробничих проектів.

РН4. Встановлювати та аргументувати нові залежності між параметрами та характеристиками фізичних систем.

РН5. Ефективно працювати як індивідуально, так і в складі команди, оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт у галузі прикладної фізики та наноматеріалів.

Обсяг дисципліни

Загальний обсяг дисципліни 150 год. (5 кредитів ECTS): лекції – 32 год., лабораторні заняття – 16 год., практичні заняття – 16 год., самостійна робота – 86 год.

Передумови вивчення дисципліни (пререквізити)

Основи радіолокації, Вища математика

Особливості дисципліни, методи та технології навчання

Лекції проводяться з використанням мультимедійних технологій. Викладання теоретичних положень супроводжуються комп'ютерними демонстраціями. Лабораторні роботи проводяться як із застосуванням загального і спеціального лабораторного обладнання (прилади, макети), так і з використанням програмного середовища

Програма навчальної дисципліни

Теми лекційних занять

- Тема 1 Вступ. Характеристики радіолокаційних цілей. Тактичні та технічні характеристики радіолокаційних станцій (РЛС). Фізичні та геометричні основи роботи радіосистем одержання інформації. Радіодальнометрія. Радіопеленгація. Вимірювання радіальної швидкості (2 год.)
- Тема 2. Радіодальнометрія. Радіопеленгація. Вимірювання радіальної швидкості. Енергетичні співвідношення у радіолокації. Дальність дії РЛС без запиту. Дальність дії РЛС при локації точкових об'єктів. Дальність дії РЛС при локації протяжної цілі. Безперервне випромінювання (2 год.)
- Тема 3. Дальність виявлення низьких цілей. Вплив кривизни земної поверхні. Вплив атмосферної рефракції. Вплив затухання в атмосфері. Основи статистичної теорії радіолокації. Основні положення. (2 год.)
- Тема 4. Співвідношення теорії ймовірності. Виявлення сигналів як статистична задача. Якісні показники та критерії оптимального виявлення. (2 год.)
- Тема 5. Виявлення повністю відомого сигналу. Критерії оптимальності виявлення. Виявлення сигналу з випадковою початковою фазою. (2 год.)
- Тема 6. Цифрові методи виявлення імпульсних сигналів. Цифрові методи виявлення імпульсних сигналів. Роздільна здатність за дальністю та швидкістю. (2 год.)
- Тема 7. Сумісна роздільна здатність за дальністю та швидкістю. Принцип невизначеності в радіолокації. Класи сигналів зондування. Особливості використання простих і складних сигналів (2 год.)
- Тема 8. Використання сигналів складної форми. Стиснення імпульсів. Частотно-модульовані імпульси. Шумоподібні сигнали (2 год.)
- Тема 9. Радіолокаційна станція обзору земної поверхні. Радіолокаційна станція з великими поздовж фюзеляжними антенами. (2 год.)
- Тема 10. Принцип синтезування розкритву антени. Формування траєкторних сигналів. (2 год.)
- Тема 11. Обробка сигналів в антенах з синтезованою апертурою. Оптична обробка сигналів в антенах з синтезованою апертурою(2 год.)
- Тема 12. Цифрові методи обробки сигналів в антенах з синтезованою апертурою. Цифрові методи обробки сигналів в антенах з синтезованою апертурою. (2 год.)
- Тема 13. Оцінка параметрів сигналу. Поняття функції втрат. (2 год.)
- Тема 14. Структура оптимального вимірювача. Потенційна точність вимірювання. (2 год.)
- Тема 15. Потенційна точність вимірювання дальності. Потенційна точність вимірювання швидкості. (2 год.)
- Тема 16. Фільтрація параметрів сигналу. Схеми сумісних оцінок параметрів сигналу. (2 год.)

Теми практичних занять

- Тема 1. Розрахунки дальності об'єктів, положення у просторі, швидкості руху цілей.
- Тема 2. Розрахунки дальності об'єктів, положення у просторі, швидкості руху цілей.
- Тема 3. Критерії оптимальності виявлення.
- Тема 4. Критерії оптимальності виявлення.
- Тема 5. Розбудова схем оптимальних фільтрів для ЛЧМ сигналів.
- Тема 6. Розбудова схем для оптимальної обробки пачок імпульсів.
- Тема 7. Схеми урахування ймовірностей при бінарному способі оцінки параметрів сигналу.
- Тема 8. Розбудова схем для вимірювання амплітуди сигналів.

Теми лабораторних робіт

- Тема 1. Вимірювання кутових координат цілі.
- Тема 2. Вимірювання відбиваючих властивостей радіолокаційних цілей.
- Тема 3. Дослідження кореляційних властивостей сигналів.
- Тема 4. Дослідження характеристик виявлення радіолокаційного приймача.
- Тема 5. Дослідження тіл невизначеності
- Тема 6. Дослідження пристроїв обробки складних сигналів.
- Тема 7. Дослідження оптимальних фільтрів.

Тема 8. Дослідження ФНЧ.

Самостійна робота

Самостійна робота студентів полягає в наступному (86 годин):

1. Вивчення лекційного матеріалу, підготовка до практичних занять - 48 год.
2. Підготовка до лабораторних занять- 14 год
3. Індивідуальне розрахунково-графічне завдання №1: - 16 год
4. Реферат на тему за курсом- 8 год.

Література та навчальні матеріали

1. Теорія радіолокаційних систем (видання друге): підручник/ Б.Ф. Бондаренко, В.В. Вишнівський, В.П. Долгушин та іню; за заг.ред. С.В. Ленкова. – К. Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2011.- 383с.
2. Прокопенко І.Г. Статистична обробка сигналів: навч. посіб. МОНУ/ І.Г. Прокопенко. — К.: НАУ, 2011. — 220 с.
3. Теорія радіолокаційних та радіонавігаційних систем : навч. посіб. для студ. внз за напрямком "Радіотехніка" / Я. І. Лепіх ; Одеська нац. морська акад. Одеса : Екологія, 2008. -224 с.
4. Основи теорії радіотехнічних систем: Навч. посібник. – Львів: Видавництво Національного Університету Львівська політехніка, 2005. -240 с.: іл. ISBN 966-553-439-4.
5. Методи безпечної обробки інформації у багатопозиційних системах радіолокації монографія Ігор Пархомей, Валерій Козловський, Сергій Гнатюк, Мирослав Рябий ; Національний авіаційний університет., Київ: Центр учбової літератури, 2018. - 230 с

Система оцінювання

Критерії оцінювання успішності студента та розподіл балів

100% підсумкової оцінки складаються так:
16% – відвідування лекцій, 20% – результати оцінювання виконання практичних робіт;
20% – результати оцінювання розрахунково-графічного завдання; 24% – результати оцінювання виконання лабораторних робіт;
20% – оцінка іспиту.

Іспит: 2 запитання з теорії з письмовими відповідями; 1 практичне завдання; 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