



Силабус освітнього компонента Програма навчальної дисципліни



Пристрої прийому сигналів

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

Радіоелектроніка (164)

Рівень освіти

Бакалавр

Тип дисципліни

Вибіркова

Семестр

8

Мова викладання

Українська

Викладачі, розробники



Под'ячий Юрій Іванович

Yuriy.Podyachiy@khp.edu.ua

Кандидат фізико-математичних наук, професор НТУ "ХПІ", професор кафедри радіоелектроніки
Автор і співавтор понад 100 наукових і методичних публікацій. Курси: "Аналогова електроніка", "Цифрова електроніка", "Теорія коливань", "Пристрої прийому сигналів".

[Детальніше про викладача на сайті кафедри](#)

Загальна інформація

Анотація

Розглядаються основні положення побудови радіоприймальних пристроїв. Основні розділи: характеристики радіоприймачів; тракти радіочастоти радіоприймачів; підсилювачі радіочастоти і проміжної частоти; перетворювачі частоти; детектори радіосигналів, амплітудні обмежувачі; регулювання в радіоприйомачах, керування і контроль; побудова радіоприйомачів різного призначення.

Мета та цілі дисципліни

Формування цілісного уявлення про радіоприймальні пристрої, що входять до складу систем радіо і телевізійного мовлення, радіозв'язку, радіолокації і радіонавігації, радіотелеметрії та радіокерування, сучасних телекомунікаційних систем, а також вимоги до їх параметрів і характеристик.

Формат занять

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

Компетентності

ЗК01. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК02. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК05. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

ЗК06. Здатність до проведення досліджень на відповідному рівні

ЗК07. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

СК02. Здатність брати участь у плануванні і виконанні експериментів та лабораторних досліджень властивостей фізичних систем, фізичних явищ і процесів, обробленні й презентації їхніх результатів.

СК05. Здатність до постійного розвитку компетентностей у сфері прикладної фізики, інженерії та комп'ютерних технологій.

СК07. Здатність використовувати методи і засоби теоретичного дослідження та математичного моделювання в професійній діяльності.

Результати навчання

Р03. Здатність брати участь у виготовленні експериментальних зразків, інших об'єктів дослідження.

Р05. Вибирати ефективні методи та інструментальні засоби проведення досліджень у галузі прикладної фізики

Р06. Відшукувати необхідну науково-технічну інформацію в науковій літературі, електронних базах, інших джерелах, оцінювати надійність та релевантність інформації.

Р11. Знати цілі сталого розвитку та можливості своєї професійної сфери для їх досягнення, в тому числі в Україні.

Обсяг дисципліни

Загальний обсяг дисципліни 120 год. (4 кредити ECTS): лекції – 40 год., практичні заняття - 10 год., лабораторні роботи – 10 год., самостійна робота – 60 год.

Передумови вивчення дисципліни (пререквізити)

Для успішного проходження курсу необхідно мати знання та практичні навички з наступних дисциплін: "Радіотехнічні кола і сигнали", "Фізичні основи електроніки", "Аналогова електроніка", "Пристрої генерування і формування сигналів", "Основи теорії інформації".

Особливості дисципліни, методи та технології навчання

Лекції проводяться з використанням мультимедійних технологій. Викладання теоретичних положень супроводжуються комп'ютерними демонстраціями. Навчальні матеріали доступні студентам через репозиторій НТУ "ХПІ".

Програма навчальної дисципліни

Теми лекційних занять

Тема 1. Характеристики радіоприймачів

Вступ. Призначення та класифікація радіоприймачів (РПр), їх характеристики.

Тема 2. Тракти радіочастоти (ТРЧ) радіоприймачів

Призначення і характеристики трактів радіочастоти (преселекторів), структурна схема. Вхідні кола РПр; еквіваленти приймальних антен; способи перекриття діапазону частот; електронне налаштування; схеми вхідних кіл. Особливості побудови вхідних кіл приймачів НВЧ. Застосування відрізків ліній, об'ємних резонаторів, циркуляторів. Засоби перестроювання. Принципові схеми преселекторів радіоприймачів.

Тема 3. Підсилювачі радіочастоти (ПРЧ) і проміжної частоти (ППЧ)

Схеми і властивості резонансних підсилювачів радіосигналів. Підсилювачі радіочастоти, їх схеми. Резонансний коефіцієнт підсилення, коефіцієнт шуму резонансного підсилювача.

Принципи побудови трактів проміжної частоти. Підсилювачі проміжної частоти з різними фільтрами.

Тема 4. Перетворювачі частоти.

Принцип гетеродинного перетворення частоти. Спряжена настройка резонансних контурів. Подвійне перетворення частоти. Функціональні схеми перетворювачів частоти. Квадратурний перетворювач частоти.

Тема 5. Детектори радіосигналів. Амплітудні обмежувачі

Призначення детекторів в радіоприймачах та їх різновиди. Види і основні характеристики амплітудних детекторів. Детектування слабких сигналів. Детектування сильних сигналів; спотворення при амплітудному детектуванні сильних сигналів. Синхронне і квадратурне детектування сигналів з амплітудною модуляцією. Детектування імпульсних сигналів. Амплітудні обмежувачі. Схеми і принцип дії фазових детекторів. Принципи частотного детектування. Типи частотних детекторів.

Тема 6. Регулювання в радіоприймачах, керування і контроль

Призначення та види регулювань. Регулювання підсилення радіоприймача. Автоматична наладка частоти та регулювання смуги пропускання.

Тема 7. Побудова радіоприймачів різного призначення

Структурні схеми радіоприймачів з амплітудною та кутовою модуляцією. Приймання сигналів з BPSK, QAM і OFDM. Загальна структурна схема цифрового радіоприймального пристрою ЦРПП. Цифрові функціональні вузли ЦРПП

Теми практичних занять

Тема 3. Підсилювачі радіочастоти (ПРЧ) і проміжної частоти (ППЧ)

Схеми підсилювачів проміжної частоти з фільтрами зосередженої селективності та на акустичних поверхневих хвилях ФАПХ. Структурні схеми ТПЧ з багаторазовим перетворенням частоти.

Тема 4. Перетворювачі частоти

Принципальні схеми перетворювачів частоти: діодні перетворювачі частоти (балансні, кільцеві), транзисторні перетворювачі частоти та на інтегральних мікросхемах.

Тема 1- 4.

Контрольна робота № 1.

Тема 6. Регулювання в радіоприймачах, керування і контроль.

Настройка, управління і контроль радіоприймача. Завадостійкість радіоприймачів.

Тема 5 - 7.

Контрольна робота № 2.

Теми лабораторних робіт

Тема 4. Перетворювачі частоти

Дослідження перетворювача частоти (лабораторне обладнання).

Тема 5. Детектори радіосигналів. Амплітудні обмежувачі

Дослідження амплітудного детектора (лабораторне обладнання).

Тема 5. Детектори радіосигналів. Амплітудні обмежувачі

Дослідження фазового детектора (лабораторне обладнання).

Тема 7. Побудова радіоприймачів різного призначення

Дослідження характеристик приймача при прийманні сигналів з QAM і QPSK (лабораторне обладнання). Дослідження принципів перетворення сигналів у цифровому стволі радіорелейної станції (лабораторне обладнання).

Самостійна робота

Тема самостійної роботи:

1. Радіоприймачі звукового мовлення з АМ та ЧМ.
 2. Радіоприймачі систем SDR, DRM.
 3. Стиск радіосигналів на основі технології OFDM.
 4. Радіоприймачі телевізійного мовлення.
 5. Радіоприймачі мобільного зв'язку.
 6. Радіоприймачі радіорелейного та космічного зв'язку.
- Перевірка та оцінка здійснюється на практичних заняттях.

Література та навчальні матеріали

Основна література

1. Довгий С.О., Воробієнко П.П., Гуляєв К.Д. Сучасні телекомунікації: Мережі, технології, безпека, економіка, регулювання. – Видання друге (доповнене). – / За загальною ред. Довгого С.О. — К.: «Азимут-Україна». – 2013. – 608 с.
2. Салабай О. В. Ескізне проектування радіоприймальних пристроїв / Салабай О. В. - Одеса: ОНАЗ ім. Попова, 2012. - 76 с.
3. Приймання та оброблення сигналів : навч. посіб. / Браїловський В. В., Іванчук М. М. ; Чернів. нац. ун-т ім. Юрія Федьковича. - Чернівці : Рута, 2011 . Ч. 2. - 2011. - 121 с.
4. Єлізаренко А. О. Елементи радіоприймальних пристроїв: Конспект лекцій. – Харків: УкрДУЗТ, 2022. – 43 с.

Додаткова література

2. Інтерактивний посібник з предмету «Радіоприймальні пристрої» Вхідні кола.

<https://present5.com/interaktivnij-posibnik-z-predmetu-radioprijmalni-pristro%D1%97-vx-idne/>

Система оцінювання

Критерії оцінювання успішності студента та розподіл балів

100% підсумкової оцінки складаються з результатів оцінювання у вигляді екзамену, або поточного (рейтингового) оцінювання. Рейтингове оцінювання формується з результатів накопичення балів отриманих студентом під час виконання практичної, теоретичної та самостійної роботи

ЛР (40 балів) + ПЗ,СР (20 балів) + КМ1(20 балів)+ КМ2(20 балів)=Екз(100 балів)

Екзамен: письмове завдання (2 запитання з теорії + розв'язання задачі) та усна доповідь.

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



Завідувач кафедри
Наталія КУЗЬМЕНКО



Гарант ОП
Сергій КОЗЛОВ