



Силабус освітнього компонента Програма навчальної дисципліни



Аналогова електроніка

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

Бакалавр

Тип дисципліни

Вибіркова. Профільна підготовка.

Семестр

4

Мова викладання

Українська

Викладачі, розробники



Под'ячий Юрій Іванович

<https://web.kpi.kharkov.ua/re/uk/vykladachi/>

Кандидат фізико-математичних наук, професор НТУ "ХПІ", професор кафедри радіоелектроніки

Автор і співавтор понад 100 наукових і методичних публікацій.
Курси: "Напівпровідникова електроніка", "Аналогова електроніка", "Цифрова електроніка", "Теорія коливань".

[Детальніше про викладача на сайті кафедри](#)

Загальна інформація

Анотація

"Аналогова електроніка" відноситься до числа найбільш важливих курсів для підготовки сучасних спеціалістів в галузі електроніки, електротехніки і радіотехніки. В цьому курсі майбутні спеціалісти вивчають основні типи приладів, що використовуються в електроніці – випрямлячі змінного струму, інвертори, підсилювачі змінного і постійного струму, операційні підсилювачі, генератори синусоїдальних і імпульсних сигналів і багато інших пристроїв перетворення електричних сигналів. В процесі засвоєння курсу студенти знайомляться з електричними схемами приладів і принципами їх функціонування і розробки.

Мета та цілі дисципліни

Оволодіння теоретичними знаннями і практичними навичками в галузі схемотехніки пристроїв перетворення аналогових електричних сигналів. Розуміння принципів створення і функціонування таких пристроїв. Формування у слухачів мотивації до прагнення удосконалення існуючих приладів і створення нових.

Формат занять

Лекції, лабораторні роботи, практичні заняття, 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.
- 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 та процесів, оброблені і презентації їхніх результатів.
- СК04. Здатність брати участь у впровадженні результатів досліджень та розробок.
- 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

- 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.
- 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.

Обсяг дисципліни

Загальний обсяг дисципліни 180 год. (6 кредитів ECTS): лекції – 48 год., лабораторні роботи – 16 год., практичні заняття – 16 год., самостійна робота – 100 год.

Передумови вивчення дисципліни (пререквізити)

Для успішного засвоєння курсу аналогової електроніки необхідно мати знання і практичні навички з дисциплін: "Фізика", "Напівпровідникова та оптична електроніка", "Електромагнітні системи".

Особливості дисципліни, методи та технології навчання

Лекції проводяться з використанням мультимедійних технологій. Викладання теоретичних положень супроводжуються комп'ютерними демонстраціями. Робота аналогових пристроїв, що вивчаються, демонструється за допомогою програмного середовища Multisim. Лабораторні роботи з проектування і дослідження аналогових схем також виконуються в цьому середовищі. Навчальні матеріали доступні студентам через репозиторій НТУ "ХПІ".

Програма навчальної дисципліни

Теми лекційних занять

Тема 1. Вступ

Предмет аналогової електроніки. Види і параметри аналогових сигналів.
Способи представлення інформації електричними сигналами.

Тема 2. Джерела живлення радіоелектронної апаратури.

Лінійні джерела живлення. Випрямлячі змінного струму.
Імпульсні джерела живлення. Принцип дії. Переваги і недоліки.
Стабілізатори напруги: параметричні, компенсаційні.

Тема 3. Транзисторні підсилювачі змінного струму.

Принцип підсилення електричних сигналів.
Підсилювальний каскад зі спільним емітером.
Підсилювальний каскад зі спільним колектором.
Підсилювальний каскад зі спільним витоком.
Параметри і характеристики підсилюючих каскадів.

Тема 4. Зворотні зв'язки в підсилювачах.

Структурні схеми зворотних зв'язків - по виходу, по входу, за знаком.
Вплив зворотних зв'язків на параметри і характеристики підсилювачів.

Тема 5. Операційні підсилювачі.

Структура операційного підсилювача.
Параметри і характеристики операційних підсилювачів.
Поширені схеми перетворення електричних сигналів на операційних підсилювачах.

Тема 6. Підсилювачі потужності.

Підсилювач потужності класу А.
Двотактний підсилювач потужності класу В.
Двотактний підсилювач потужності на комплементарних транзисторах.

Тема 7. Генератори синусоїдальних сигналів.

Структурна схема автогенератора. Умови збудження генератора.
LC-генератор з паралельним коливальним контуром в колекторному ланцюгу і трансформаторним зворотним зв'язком (схема Мейснера).
LC-генератор по схемі "індуктивна трьохточка" (схема Хартлея).
LC-генератор по схемі "ємнісна трьохточка" (схема Колпітца).
RC-генератори синусоїдальних сигналів.

Тема 8. Транзисторні генератори імпульсних сигналів.

Ключовий режим роботи транзистора.
Мультивібратор.
Тригер Шмідта.
Блокінг-генератор.
Генератор лінійної напруги.

Теми практичних занять

Тема 1. Джерела живлення РЕА.

Методика розрахунку електричної схеми мостового випрямляча.
Моделювання структурної схеми імпульсного джерела живлення.

Тема 2. Транзисторні підсилювачі змінного струму.

Методи розрахунку нелінійних електричних ланцюгів.
Графоаналітичний аналіз роботи підсилювача зі спільним емітером.

Тема 3. Підсилювачі потужності електричних сигналів.

Методика розрахунку двотактного підсилювача потужності класу В.
Моделювання електричної схеми трикаскадного підсилювача на комплементарних транзисторах.

Тема 4. Операційні підсилювачі.

Моделювання схем перетворювачів електричних сигналів на операційних підсилювачах.

Тема 5. LC-генератори синусоїдальних електричних сигналів.

Моделювання і аналіз роботи схем LC-генераторів.

Тема 6. RC-генератори синусоїдальних електричних сигналів.

Моделювання і аналіз роботи схем RC-генераторів.

Теми лабораторних робіт

Лабораторна робота № 1.

Дослідження випрямлячів однофазного змінного струму.

Лабораторна робота № 2.

Дослідження транзисторних підсилювачів змінного струму.

Лабораторна робота № 3.

Дослідження аналогових пристроїв на операційних підсилювачах.

Лабораторна робота № 4

Дослідження генераторів синусоїдальних сигналів на операційних підсилювачах.

Курсовий проект

Тема курсового проекту:

"Розрахунок підсилювача потужності низької частоти".

Самостійна робота

Самостійна робота студентів полягає в наступному (100 годин):

- = Вивчення лекційного матеріалу, підготовка до практичних і лабораторних занять - 24 год.
- = Виконання лабораторних робіт і підготовка звітів - 32 год.
- = Практична робота з транзисторної схемотехніки - 20 год.
- = Підготовка до письмових і усних контрольних робіт - 10 год.
- = Опрацювання окремих розділів літератури з аналогової електроніки - 14 год.

Література та навчальні матеріали

1. Болух В. Ф., Данько В. Г. Основи електроніки і мікропроцесорної техніки. Навчальний посібник. – Харків: НТУ «ХПІ», 2011. – 257 с.
2. Домнін І.Ф., Под'ячий Ю.І. Моделювання і дослідження електронних схем у програмному середовищі Multisim 11. Навчальний посібник – Харків: НТУ "ХПІ", 2013. – 112 с.
3. Под'ячий Ю.І., Гуртова О.П. Методичні вказівки до практичних занять.–Х.: НТУ "ХПІ", 2010. – 48 с.
4. Гуржій А.М. Електротехніка та основи електроніки. Підручник. – Київ: Літера ЛТД, 2020. – 288 с.
5. Колонтаєвський Ю.П., Сосков А.Г. Промислова електроніка та мікросхемотехніка: теорія і практикум. – Київ: Каравела, 2003. – 368 с.

Система оцінювання

Критерії оцінювання успішності студента та розподіл балів

100% підсумкової оцінки складаються так: 15% – результати оцінювання звітів з лабораторних робіт; 15% – результати оцінювання письмових контрольних робіт; 20% – результати оцінювання курсового проекту; 10% – результати оцінювання поточного опитування; 40% – оцінка іспиту.

Іспит: 2 запитання з теорії з письмовими відповідями; 1 схемотехнічне 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



Завідувач кафедри
Наталія КУЗЬМЕНКО



Гарант ОП
Сергій КОЗЛОВ