

[RE-28] ЕЛЕКТРОНІКА, МІКРОЕЛЕКТРОНІКА



Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Галузь знань	17 - Електроніка, автоматизація та електронні комунікації
Спеціальність	172 - Електронні комунікації та радіотехніка
Освітня програма	Всі ОП
Статус дисципліни	Вибіркова (Ф-каталог)
Форма здобуття вищої освіти	Очна
Рік підготовки, семестр	Доступно для вибору починаючи з 2-го курсу, весняний семестр
Обсяг дисципліни	4 кред. (Лекц. 18 год, Практ. год, Лаб. 36 год, СРС. 66 год)
Семестровий контроль/контрольні заходи	Залік
Розклад занять	https://schedule.kpi.ua
Мова викладання	Українська
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лекц.: Кирпатенко І. М. , Лаб.: Кирпатенко І. М. ,
Розміщення курсу	

Програма навчальної дисципліни

1. Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчення та результати навчання

Дисципліна "Електроніка, мікроелектроніка" належить до групи основних дисциплін, які призначені для формування знань та навичок, необхідних спеціалістам в області радіотехніки і телекомунікацій.

Метою дисципліни є надання студентам знань і умінь в області схемотехніки з використанням мікроелектронних пристроїв (аналогових та цифрових мікросхем), фізики напівпровідникової елементної бази радіоелектронних засобів, використання напівпровідникових та інших датчиків фізичних величин тощо.

2. Пререквізити та постреквізити дисципліни (місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)

Для успішного засвоєння матеріалу дисципліни студентам необхідно мати знання в області таких розділів вищої математики, як інтегральне та диференціальне числення, теорія лінійних диференціальних рівнянь, знання теорії автоматичного регулювання, теорії кіл, основи фізики напівпровідників.

Набуті знання з дисципліни "Електроніка, мікроелектроніка" мають стати базою для вивчення таких дисциплін, як "Електроживлення РЕА", "Радіоприймальні пристрої", "Цифрове оброблення сигналів в системах зв'язку" тощо.

3. Зміст навчальної дисципліни

1. Вступ до дисципліни.

- 1.1 Роль електроніки та мікроелектроніки в розвитку сучасної науки і техніки.
- 1.2 Історія електроніки, вчені та інженери, які зробили вагомі внески у розвиток електроніки.
- 1.3 Розвиток елементної бази: електровакуумні прилади, напівпровідникові прилади.

2. Елементна база, її властивості.

- 2.1 Транзистор як основний активний елемент електроніки та мікроелектроніки.
- 2.2 Принцип роботи біполярного транзистора, структура, технології виробництва.
- 2.3 Польові транзистори: транзистори з затвором у вигляді рп - переходу, МДН транзистори, принцип роботи, структура, технології.

3. Особливості схемотехніки аналогових мікроелектронних пристроїв.

- 3.1 Структура операційного підсилювача.
- 3.2. Генератори стабільного струму, призначення, принцип роботи.
- 3.3 Активне навантаження, струмові дзеркала, види струмових дзеркал.
- 3.4 Види підсилювальних каскадів, особливості підсилювальних каскадів в мікроелектроніці.
- 3.5 Проблема стійкості мікроелектронних підсилювачів, методи корекції АЧХ
- 3.6 Операційний підсилювач зі струмовим зворотнім зв'язком, особливості схемотехніки, області використання.

4 Напівпровідникові підсилювачі, використання мікроелектронних пристроїв для побудови підсилювачів.

- 4.1 Підсилювачі низької частоти, основні параметри, особливості схемотехніки. Використання ОП в підсилювачах низької частоти.
- 4.2 Підсилювачі постійного струму, основні параметри, дрейф нуля, методи зменшення дрейфу нуля.
- 4.3 Відеопідсилювачі, принципи побудови, основні параметри, види корекції.

4.4 ВЧ та НВЧ підсилювачі, принципи побудови, основні параметри.

5. Активні фільтри.

5.1 Призначення, основні характеристики, апроксимації АЧХ.

5.2 Принципи побудова активних фільтрів.

5.3 Особливості використання операційних підсилювачів в активних фільтрах.

6. Генератори, основні параметри.

6.1 Генератори ВЧ коливачів. Ємнісна та індуктивна триточка.

6.2. Низькочастотні генератори синусоїдальних коливачів.

6.3 Релаксаційні генератори.

6.4 Функціональні генератори.

7. Особливості схемотехніки цифрових мікроелектронних пристроїв

7.1 Особливості ТТЛ схемотехніки цифрових мікроелектронних пристроїв.

7.2 Особливості КМОН схемотехніки цифрових мікроелектронних пристроїв.

7.3 Особливості ЕЗЛ схемотехніки.

4. Навчальні матеріали та ресурси

Базова література

1. U. Tietze, Ch. Schenk The semiconductor circuit design (set of 2 books). Volume 1., Book on Demand Ltd., 2018. – 830 p.
2. B. Carter, R. Mancini Op Amps for Everyone 5th Edition ., Newnes; 5th edition, 2017. – 484 p.
3. D. I. Crecraft, S. Gergely Analog electronics: circuits, systems and signal processing. Elsevier LTD, 2005. – 375p.

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Лекція №1. Вступ до дисципліни.

Лекція №2. Елементна база, її властивості.

Лекція №3. Особливості схемотехніки аналогових мікроелектронних пристроїв.

Лекція №4 Напівпровідникові підсилювачі, використання мікроелектронних пристроїв для побудови підсилювачів.

Лекція №5. Активні фільтри. Призначення, основні характеристики, апроксимації АЧХ.

Лекція № 6 Принципи побудова активних фільтрів. Особливості використання операційних підсилювачів в активних фільтрах.

Лекція №7. Генератори, основні параметри.

Лекція №8 Релаксаційні генератори. Функціональні генератори.

Лекція №9. Особливості схемотехніки цифрових мікроелектронних пристроїв.

Лабораторна робота №1. Дослідження генераторів стабільного струму.

Лабораторна робота №2. Дослідження властивостей диференціального підсилювача. Частина 1.

Лабораторна робота №3. Дослідження властивостей диференціального підсилювача. Частина 2.

Лабораторна робота №4. Дослідження ефекту Міллера.

Лабораторна робота №5. Дослідження властивостей операційних підсилювачів.

6. Самостійна робота студента

Самостійна робота студента є невід'ємною умовою успішного опанування курсу. Вона складається з вивчення літератури по темам дисципліни, підготовку до модульної контрольної роботи, підготовку до лабораторних робіт, опрацювання результатів лабораторних робіт. На опрацювання результатів лабораторних робіт відводиться один тиждень.

Політика та контроль

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Відвідування занять, як лекцій так і лабораторних робіт, є обов'язковим. У випадку проведення навчань в дистанційній формі студент має своєчасно приєднуватись до конференції, неприпустимі запізнення більше, ніж на п'ять хв.. Лабораторні роботи виконуються кожним студентом самостійно відповідно до індивідуального варіанту завдання. Перед лабораторною роботою викладач може перевірити рівень компетентності студентів в темі лабораторної роботи. Під час проведення та захисту лабораторних робіт студенту дозволяється користуватись будь-яким довідковим матеріалом. Захист лабораторних робіт проводиться в індивідуальному порядку. На опрацювання та захист лабораторної роботи відводиться один тиждень. За недотримання термінів захисту лабораторних робіт вводяться штрафні бали: за кожен день понад термін максимальна можлива кількість балів, яку студент може отримати за лабораторну роботу, зменшується на одиницю.

8. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (PCO)

PCO передбачає наступні види контролю та оцінювання результатів навчання:

Поточний контроль:	Максимальна кількість балів
МКР-1	25
МКР-2	25
Календарний контроль (атестація)	
Семестровий контроль (залік)	20
Захист лабораторних робіт:	
Лабораторні роботи №1, №2, №4	10 за кожну роботу
Лабораторні роботи №3, №5	20 за кожну роботу

Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою

Кількість балів	Оцінка
100-95	Відмінно

94-85	Дуже добре
84-75	Добре
74-65	Задовільно
64-60	Достатньо
Менше 60	Незадовільно
Не виконані умови допуску	Не допущено

9. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

...

Опис матеріально-технічного та інформаційного забезпечення дисципліни

Лабораторні роботи проводяться в комп'ютерному класі з використанням відповідного програмного забезпечення.

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено [Кирпатенко І. М.](#);

Ухвалено кафедрою ПРЕ (протокол № 06/2024 від 27.06.2024)

Погоджено методичною комісією факультету/ННІ (протокол № 06/2024 від 28.06.2024)