



СИСТЕМИ ПЕРЕТВОРЕННЯ СИГНАЛІВ

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Другий (магістерський) /</i>
Галузь знань	<i>15 Автоматизація та приладобудування¹</i>
Спеціальність	<i>176 Мікро- та наносистемна техніка</i>
Освітня програма	<i>Мікро- та наноелектроніка (для бакалаврів і магістрів)</i>
Статус дисципліни	<i>Нормативна</i>
Форма навчання	<i>очна(денна)</i>
Рік підготовки, семестр	<i>1 курс, весняний семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>120</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>2 контрольні роботи</i>
Розклад занять	
Мова викладання	<i>Українська/Англійська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	<i>Лектор: к.ф.-м.н, Заворотний Віктор Федорович, vizav@ukr.net² Практичні / Семінарські: к.ф.-м.н, Заворотний Віктор Федорович, vizav@ukr.net Лабораторні:</i>
Розміщення курсу	<i>https://classroom.google.com/c/NzEwMzY4NzE1NTgx?cjc=wyjzbz5I (Google classroom)</i>

Програма навчальної дисципліни

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

Перетворення сигналів має широке застосування в різних областях техніки, де використовується цифрова обробка інформації, відіграючи важливу роль в забезпеченні якості та функціональності вбудованих, мобільних та розподілених систем перетворення та передачі інформації.

Метою навчальної дисципліни є формування у студентів здатностей до практичного використання сучасних знань про методи перетворення сигналів, систем, які реалізують ці методи, основних компонентах систем та їх функціях, принципах функціонування систем цифрової обробки сигналів та їх складових, перетворення даних при вирішенні науково-технічних задач, самостійно розробляти інформаційні системи з компонентами перетворення сигналів, а також електронні пристрої на їх основі.

Предметом навчальної дисципліни є методи та алгоритми перетворення сигналів та принципи роботи сучасних систем реалізації цих методів, апаратне та програмне забезпечення для таких систем, а також основні питання їх використання в системах

¹ В полях Галузь знань/Спеціальність/Освітня програма:

Для дисциплін професійно-практичної підготовки зазначається інформація відповідно до навчального плану. Для соціально-гуманітарних дисциплін вказується перелік галузей, спеціальностей, або «для всіх».

² Електронна пошта викладача або інші контакти для зворотного зв'язку, можливо зазначити прийомні години або години для комунікації у разі зазначення контактних телефонів. Для силабусу дисципліни, яку викладає багато викладачів (наприклад, історія, філософія тощо) можна зазначити сторінку сайту де представлено контактну інформацію викладачів для відповідних груп, факультетів, інститутів.

управління та автоматизації, техніці зв'язку та вимірjuвальній техніці, вбудованих та розподілених системах збору та перетворення даних.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти після засвоєння навчальної дисципліни мають продемонструвати такі результати навчання:

знання:

сучасних методів перетворення сигналів, основних компонентах систем перетворення сигналів та їх функціях, принципах розробки та функціонування цифрових фільтрів, які знайшли широке розповсюдження та застосування в різних інформаційних системах;

уміння:

визначити функціональну блок-схему системи та параметри компонент відповідно до задач та властивостей вхідного сигналу, по функціональній специфікації визначити принциповий склад окремих модулів, розробити програмну та апаратну реалізацію функцій масштабування сигналу, фільтрації, аналого-цифрового та цифро-аналогового перетворення, перетворення з часового простору в частотний, аналізувати технічні вимоги та вибрати оптимальний склад компонентів та програмного забезпечення інформаційної системи.

досвід:

практичного використання сучасних методів та систем перетворення сигналів, засобів їх розробки в професійній діяльності, самостійної розробки електронних пристроїв та компонентів.

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

Міждисциплінарні зв'язки: курс забезпечується навчальними дисциплінами «Обчислювальна математика», «Теорія сигналів», «Схемотехніка», «Теорія електронних кіл», «Інформатика», «Моделювання та конструювання в електроніці», «Електронні системи», «Цифрова схемотехніка», «Програмування».

Знання отримані при вивченні дисципліни «Системи перетворення сигналів» використовуються при підготовці дипломних проектів та робіт, а також у курсовому проектуванні.

3. Зміст навчальної дисципліни

1. Перетворення сигналів лінійними системами
 - 1.1. Види і методи перетворення сигналів
 - 1.2. Перетворення сигналів лінійними системами
 - 1.3. Зміна масштабу сигналу
 - 1.4. Підсилення сигналу з подавленням синфазної завади
 - 1.5. Похибки перетворення на ОП
 - 1.6. Перетворення сигналів сенсорів
2. Аналого-цифрове та цифро-аналогове перетворення сигналів
 - 2.1. Квантування та дискретизація сигналів
 - 2.2. Цифро-аналогове перетворення
 - 2.3. Аналого-цифрове перетворення
3. Інтегральні перетворення сигналів.
 - 3.1. Загальні поняття та види інтегральних перетворень
 - 3.2. Перетворення з часової області в частотну
 - 3.3. Вейвлет перетворення
 - 3.4. Приклади неперервних вейвлет перетворень
4. Модуляція і кодування сигналів
 - 4.1. Види модуляції сигналів
 - 4.2. Методи модуляції поширені в сучасних системах передачі даних

- 4.3. Технології розширення спектру
- 4.4. FSK модуляція
- 4.5. Квадратурна фазова маніпуляція

4. Навчальні матеріали та ресурси

Рекомендована література

Базова

1. Фесечко В.О. *Методи перетворення сигналів*. Київ: "Політехніка". 2004
2. Абакумов В.Г., Рибін О.І., Святош О. *Біомедичні сигнали. Генезис, обробка, моніторинг*. – К., 2001. – 516 с.
3. *Теорія вейвлетів з елементами фрактального аналізу* / Геранін В.О., Писаренко Л.Д., Руцицький Я.Я.: Науково-методичне видання. – Київ: ВПФ УкрІНТЕІ, 2002. – 364 с.
4. *Основи техніки передавання інформації* / Кветний Р.Н., Компанець М.М., Кривогубченко С.Г., Кулик А.Я. / Підручник. - Вінниця: Універсам, 2002. – 186 с.
5. Майданюк В. П. *М91 Кодування та захист інформації. Навчальний посібник*. - Вінниця: ВНТУ, 2009. - 164 с

Додаткова

1. Калашніков А.Ю., *Перетворення сигналів: навч. Посіб. Для бакалаврів.*/ Калашніков А.Ю., Шкуліпа А.В., Горелік С.М. – Одеса: ОНАЗ ім. О.С. Попова, 2012. – Ч. 1 і 2. – 100 с
2. Шрюфер Е. *Обробка сигналів: цифрове оброблення дискретизованих сигналів*. Навч. за ред. В.П. Бабака. К.: Либідь, 1992. – 296 с.
3. Бортник Г. Г., Кичак В. М. *Цифрова обробка сигналів. Навчальний посібник*. – Вінниця: УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2006. – 167 с. 3. М. Є. Фриз, М. А. Стадник. *Конспект лекцій з дисципліни Обробка сигналів та зображень*. Тернопіль: ТНТУ, 2015 – 97 с

. Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Розділ 1. Перетворення сигналів лінійними системами

- Лекція 1. Види і методи перетворення сигналів*
- Лекція 2. Перетворення сигналів лінійними системами*
- Лекція 3. Зміна масштабу сигналу*
- Лекція 4. Підсилення сигналу з подавленням синфазної завади*
- Лекція 5. Похибки перетворення на ОП*
- Лекція 6. Перетворення сигналів сенсорів*

Розділ 2. Аналого-цифрове та цифро-аналогове перетворення сигналів

- Лекція 1. Квантування та дискретизація сигналів*
- Лекція 2. Цифро-аналогове перетворення*
- Лекція 3. Аналого-цифрове перетворення*

Розділ 3. Інтегральні перетворення сигналів.

- Лекція 1. Загальні поняття та види інтегральних перетворень*
- Лекція 2. Перетворення з часової області в частотну*
- Лекція 3. Вейвлет перетворення*
- Лекція 4. Приклади неперервних вейвлет перетворень*

Розділ 4. Модуляція і кодування сигналів

- Лекція 1. Види модуляції сигналів*
- Лекція 2. Методи модуляції поширені в сучасних системах передачі даних*
- Лекція 3. Технології розширення спектру*
- Лекція 4. FSK модуляція*

Лекція 5. Квадратурна фазова маніпуляція

6. Самостійна робота студента/аспіранта

Передбачено в якості індивідуальних завдань домашня робота за тематикою кредитного модуля: підготовка реферату та проведення доповіді на одну з тем в рамках курсу (за вибором студента).

Політика та контроль

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Система вимог, які викладач ставить перед студентом:

- Рейтингові бали нараховуються згідно системи рейтингових (вагових) балів.
- Відвідування лекцій та практичних занять реєструє викладач по відповідним журналам.
- Бали за конспектування лекцій нараховуються по числу законспектованих лекцій.
- Виконання практичної роботи полягає у тому, щоб виконати поставлені в роботі завдання. Максимальний бал отримує той, хто реалізує завдання в заданий строк найбільш раціональним способом.
- Захист практичної роботи передбачає відповідь студента на 4-5 запитань по темі роботи. Кожне питання має свій ваговий коефіцієнт складності.
- Модульна контрольна робота проводиться протягом 0.5 академічних годин.
- Студенти, які набрали протягом семестру необхідну для позитивної оцінки (A, B, C, D, E) кількість балів мають можливості:
 - не складати екзамен, а отримати оцінку „автоматом” відповідно до набраного рейтингу з дисципліни;
 - складати екзамен з метою підвищення оцінки.
- У разі отримання на екзамені оцінки нижчої, ніж за рейтингом, за студентом не зберігається оцінка отримана „автоматом”.
- Студенти, семестровий рейтинг яких відповідає оцінці „незадовільно” (FX), зобов'язані складати екзамен.
- Студенти, які за семестровим рейтингом не допущені (F) до екзамену з цієї дисципліни, зобов'язані підвищити його до початку екзаменаційної сесії до рівня не менше 60%.
- Оцінка на екзамені визначається за сумою набраних на екзамені рейтингових балів відповідно до системи розрахунку шкали рейтингу.
- Умови позитивної першої атестації: студент повинен набрати не менше 20% балів від максимального сумарного рейтингу протягом семестру при успішному написанні першої контрольної роботи.
- Умови позитивної другої атестації: студент повинен набрати не менше 40% балів від максимального сумарного рейтингу протягом семестру при успішному написанні другої контрольної роботи, та успішне виконання і захист реферату

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

Поточний контроль: експрес-опитування, опитування за темою заняття, МКР, тест

Календарний контроль: провадиться двічі на семестр як моніторинг поточного стану виконання вимог силабусу.

Семестровий контроль: екзамен

Умови допуску до семестрового контролю: семестровий рейтинг більше 60 балів.

1. Система рейтингової оцінки по видам занять:

№ з/п	Компоненти, що підлягають рейтинговій оцінці	Загальна кількість завдань	Максимальний бал за 1 завдання	Кількість балів на "відмінно"
1.	Лекції: експрес-опитування (тест)	5	4	20

2.	Модульна контрольна робота (МКР)	2	10	20
3.	Домашня контрольна робота (реферат)	1	24	24
4.	Практичні роботи	6-9	4-6	36
Усього за семестр:				100
*	Дострокове виконання завдання	8	+1+2	10
*	Несвоєчасне виконання завдання	-8	-1-2	-10

*бонусні бали (не більше 10% семестрового рейтингу)

2. 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)

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено доцентом, к.ф.-м.н. Заворотний Віктором Федоровичем

Складено доцентом, к.ф.-м.н. Заворотний Віктором Федоровичем

Ухвалено кафедрою мікроелектроніки ФЕЛ (протокол № 27 від 21.06.2024 р.)

Погоджено Методичною комісією факультету електроніки (протокол № 06/2024 від 27.06.2024 р.)