



СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «Цифрова обробка сигналів в системах автоматизації»

Ступінь вищої освіти – PhD доктор філософії

Спеціальність 151 – Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології

Освітня програма «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»

Рік навчання 2, семестр 3

Форма навчання денна, заочна, вечірня

Кількість кредитів ЄКТС 3

Мова викладання українська (українська, англійська, німецька)

Професор кафедри автоматики і робототехнічних систем

ім. академіка І.І.Мартиненка, к.т.н., доцент

д.т.н., професор Коваль В.В.

amglad@ukr.net

<https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=1989>

Лектори курсу
Контактна інформація
лектора (e-mail)
URL ЕНК на
навчальному порталі
НУБіП України

ОПИС ДИСЦИПЛІНИ

(до 1000 друкованих знаків)

Предметом дисципліни «Цифрова обробка сигналів в системах автоматизації» є теоретичні і практичні питання дискретизації, квантування і формування цифрових сигналів, їх спектрального аналізу і формування каналів зв'язку для передавання в системах автоматизації.

Мета вивчення дисципліни полягає у вивченні основних методів, алгоритмів та засобів формування і обробки цифрових сигналів в системах автоматизації.

Завдання дисципліни – надати аспірантам знання з основ теорії цифрової обробки сигналів, що охоплює відомості про математичні моделі та методи цифрової обробки інформації; ефективні алгоритми перетворення та аналізу сигналів; визначення параметрів каналів зв'язку для передавання сигналів в системах автоматизації.

Вивчення навчальної дисципліни передбачає формування у аспірантів компетентностей (та їх складових):

Інтегральна компетентність: Здатність продукувати нові ідеї, розв'язувати комплексні проблеми професійної та/або дослідницько-інноваційної діяльності у сфері автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій, застосовувати методологію наукової та педагогічної діяльності, а також

проводити власне наукове дослідження, результати якого мають наукову новизну, теоретичне та практичне значення.

Загальні компетентності (ЗК):

ЗК2. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел;

Спеціальні компетентності (СК):

СК1. Здатність виконувати оригінальні дослідження, досягати наукових результатів, які створюють нові знання у сфері автоматизації, комп'ютерно-інтегрованих технологій, керування складними організаційно-технічними чи кіберфізичними системами та дотичних до неї міждисциплінарних напрямів і можуть бути опубліковані у провідних наукових виданнях.

СК3. Здатність застосовувати сучасні методи дослідження, синтезу, проектування систем автоматизації, комп'ютерно-інтегрованих технологій, їх програмних та апаратних компонентів, спеціалізоване програмне забезпечення у науковій та викладацькій діяльності.

Програмні результати навчання:

РН1. Мати передові концептуальні та методологічні знання з автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій та з дотичних міждисциплінарних напрямів, розуміти методологію наукових досліджень. Уміти застосовувати їх у власних дослідженнях, скерованих на отримання нових знань та/або здійснення інновацій, та у викладацькій практиці.

РН6. Розробляти і застосовувати сучасні методи аналізу, синтезу, проектування та дослідження систем автоматизації, комп'ютерно-інтегрованих технологій, їх програмних та апаратних компонентів.

РН8. Застосовувати сучасні інструменти і технології пошуку, оброблення та аналізу інформації, зокрема, статистичні методи аналізу даних, спеціалізовані бази даних та інформаційні системи.

СТРУКТУРА КУРСУ

Тема	Год. (лекц./ лаб.)	Результати навчання	Завдання	Оці- ню- ванн
3 семестр				
Модуль 1				
Тема 1. Вступ	2/4	Знати основні поняття та визначення цифрової обробки сигналів. Розуміти методи реєстрації, подання, обробки і використання інформаційних даних.	Звіт з лаборат. роб. Самост. роб. Питання в eLearn.	10

Тема 2. Модуляція сигналів	2/2	Знати основні типи сигналів та способи модуляції сигналів. Володіти методами математичного описання модульованих сигналів та визначення їх спектральних характеристик.	Звіт з лаборат. роб. Самост. роб. Питання в eLeagn..	15
Тема 3. Спектральний і кореляційний аналіз сигналів.	2/6	Аналізувати детерміновані та випадкові сигнали. Володіти методами спектрального та кореляційного аналізу.	Звіт з лаборат. роб. Самост. роб. Питання в eLeagn..	15
Тема 4. Цифрові сигнали	2/2	Розуміти операції формування цифрових сигналів, операції децимації і інтерполяції. Вміти обчислювати похибки квантування.	Звіт з лаборат. роб. Самост. роб. Питання в eLeagn..	15
Тема 5. Фур'є аналіз сигналів	2/2	Вміти досліджувати амплітудний та фазовий спектри сигналу. Розуміти алгоритми дискретного перетворення Фур'є.	Звіт з лаборат. роб. Самост. роб. Питання в eLeagn..	15
Всього за 1 модуль				70
Модульний контроль				30
Всього				100
Модуль 2				
Тема 6. Аналогово-цифрові перетворювачі	2/2	Знати алгоритми аналогово-цифрового перетворення. Вміти обґрунтовувати вибір технічних засобів.	Звіт з лаборат. роб. Самост. роб. Питання в eLeagn..	10
Тема 7. Сигнали вимірювальних перетворювачів	2/2	Розуміти операції, що виконуються з сигналами вимірювальної інформації. Знати типи уніфікованих і стандартизованих сигналів давачів. Володіти методами оцифровування, фільтрації та інтелектуалізації сигналів вимірювальної інформації.	Звіт з лаборат. роб. Самост. роб. Питання в eLeagn.	15
Тема 8. Цифро-аналогові перетворювачі	2/2	Знати алгоритми цифро-аналогових перетворень. Вміти обґрунтовувати вибір технічних засобів.	Звіт з лаборат. роб. Самост. роб. Питання в eLeagn.	15
Тема 9. Формування сигналів керування виконавчими органами.	2/4	Знати алгоритми формування сигналів керування виконавчими органами. Вміти обґрунтовувати вибір технічних засобів.	Звіт з лаборат. роб. Самост. роб. Питання в eLeagn.	
Тема 10. Лінії передавання контрольних і керуючих сигналів	2/4	Знати типи і властивості систем передавання сигналів, їх імпульсні характеристики. Вміти обґрунтовувати вибір ліній передавання контрольних і керуючих сигналів.	Звіт з лаборат. роб. Самост. роб. Питання в eLeagn.	15

Тема 10. Формування керуючих сигналів	2/4	Знати методи формування сигналів керування виконавчими органами. Володіти програмним методом реалізації сигналів керування.	Звіт з лаборат. роб. Самост. роб. Питання в еісагп.	15
Всього за 2 модуль				70
Модульний контроль				30
Всього				100
Всього за семестр				70
Залік				30
Всього				100

ПОЛІТИКА ОЦІНЮВАННЯ

Політика щодо дедлайнів та перескладання:	Дедлайни визначені в ЕНК. Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку. Перескладання модулів відбувається із дозволу лектора за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).
Політика щодо академічної Добросовісності:	Списування під час самостійних і контрольних робіт, тестування та екзаменів заборонені (в т.ч. із використанням мобільних девайсів).
Політика щодо відвідування:	Відвідування занять є обов'язковим. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування) навчання може відбуватись індивідуально (в он-лайн формі за погодженням із деканом факультету)

ШКАЛА ОЦІНЮВАННЯ СТУДЕНТІВ

Рейтинг здобувача вищої освіти, бали	Оцінка національна за результати складання екзаменів заліків	
	екзаменів	заліків
90-100	відмінно	зараховано
74-89	добре	
60-73	задовільно	
0-59	незадовільно	не зараховано

РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

Основна література

1. Цифрова обробка сигналів та зображень: навч. посібник / уклад.: І.А. Терейковський, Л.О. Терейковська. – Київ: НТУУ КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. 120 с. – Режим доступу: <https://ela.kpi.ua/server/api/core/bitstreams/ea86409b-ee28-490e-a6aa-720e4aae978d/content>

2. Кветний Р.Н. Комп'ютерне моделювання систем та процесів. Методи обчислення. Частина 2. Цифрова обробка сигналів / Богач О.Р., Софіна О.Ю., Шушура О.М. [Електронний ресурс] URL: https://web.posibnyky.vntu.edu.ua/fksa/2kvetnyj_komp%27yuterne_modelyuvannya_system_procesiv/t2/1..htm

3. Signal Processing [Електронний ресурс] URL: <https://es.mathworks.com/products/signal.html>locessing Toolbox

4. Digital Signal Processing [Електронний ресурс] URL: <https://es.mathworks.com/solutions/dsp.html>

5. Рубіш В.В., Плекан Р.М. Цифрова обробка сигналів: навчально-методичний посібник. – Ужгород: Видавництво УЖНУ «Говерла», 2024. – 46 с.

6. Андреев М.В. Комп'ютерні методи обробки сигналів. Конспект лекцій. Цифровий депозитарій ДНУ ім. О.Гончара. – Режим доступу: http://repository.dnu.dp.ua:1100/?page=inner_material&id=8146

Додаткова література

1. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт «Системи цифрової обробки сигналів» з курсу «Цифрова обробка сигналів» за спеціальністю 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології», 172 «Телекомунікації та радіотехніка» денної та заочної форм навчання / уклад. А.В. Івашко, Д.О. Лунін, М.В. Гунбін. – Харків : НТУ «ХП». – 36 с. Режим доступу: <https://repository.kpi.kharkov.ua/server/api/core/bitstreams/d9297195-d783-483c-8a06-fe412fb02453/content>

2. Цифрова обробка сигналів з практикумом в Maple 2021 : навч. посіб. / О. В. Дворник, Г. П. Чуйко, Є. С. Дарнапук, А. П. Бойко. – Миколаїв : Вид-во ЧНУ ім. Петра Могили, 2024. – 256 с.

3. ChatGPT, «What is the difference between Biomedical and Biological Engineering?», poe.com/ChatGPT, 2023.

<https://poe.com/s/20iW9ghX5nh3RD9uIKAE>.

4. «Biomedical engineering», Wikipedia, en.wikipedia.org, 2023.
https://en.wikipedia.org/wiki/Biomedical_engineering.

5. Synthesis of advanced automatic control systems: monograph / Yuriy Romasevych, Viatcheslav Loveikin, Alla Dudnyk, Vitaliy Lysenko, Natalia Zaets. – Kōima, 2020.– 140 p.

Інформаційні ресурси:

<http://www.google.com.ua> – пошуковий сайт.

<http://nubip.edu.ua/> – головна сторінка НУБіП України.

<https://nubip.edu.ua/department/ars> – кафедра автоматики та робототехнічних систем ім. акад. І.І.Мартиненка.

<https://nubip.edu.ua/faculty/nni-eaie> – навчально-інформаційний портал ННІ енергетики, автоматики і енергозбереження.

<http://www.nbuv.gov.ua/> – Національна бібліотека України імені В.І. Вернадського, Київ.

Лабораторія робототехніки аграрного призначення: [Електрон. ресурс]. – Режим доступу: <https://nubip.edu.ua/news/na-kafedri-avtomatyky-ta-robototekhnichnykh-system-im-akad-ii-martynenka-stvoryuyetsya>

5 основних напрямків розвитку робототехніки: [Електрон. ресурс]. – Режим доступу: <https://www.imena.ua/blog/5-directions-of-development-of-robotics/>