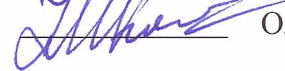


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Львівський національний університет імені Івана Франка
Факультет електроніки та комп'ютерних технологій
Кафедра оптоелектроніки та інформаційних технологій

Затверджено

На засіданні кафедри ОЕІТ
факультету електроніки та комп'ютерних
технологій
Львівського національного університету
імені Івана Франка
(протокол № 9 від 29 VIII 2022 р.)

Завідувач кафедри



Олег КУШНІР

Силабус з навчальної дисципліни
«ЦИФРОВА ОБРОБКА ІНФОРМАЦІЇ»,
що викладається в межах ОПП «Інженерія програмного забезпечення» першого
(бакалаврського) рівня вищої освіти для здобувачів з спеціальності
121 «Інженерія програмного забезпечення»

Львів 2022

Назва дисципліни	Цифрова обробка інформації
Адреса викладання дисципліни	м. Львів, вул. Ген. Тарнавського, 107
Факультет та кафедра, за якою закріплена дисципліна	Факультет електроніки та комп'ютерних технологій, кафедра оптоелектроніки та інформаційних технологій
Галузь знань, шифр та назва спеціальності	12 Інформаційні технології, 121 «Інженерія програмного забезпечення»
Викладачі дисципліни	Половинко Ігор Іванович доктор фіз.мат. наук, професор Кушнір Олег Степанович, доктор фіз.мат. наук, професор
Контактна інформація викладачів	ihor.polovynko@lnu.edu.ua oleh.kushnir@lnu.edu.ua
Консультації з питань навчання по дисципліні відбуваються	Консультації в день проведення лекційних занять (за попередньою домовленістю). Також можливі он-лайн консультації через MS Teams. Для погодження часу он-лайн консультацій слід писати на електронну пошту викладача.
Сторінка дисципліни	https://electronics.lnu.edu.ua/course/cyf-obr-inf-121-inzheneria-prohranno-ho-zabezpech
Інформація про дисципліну	Дисципліна «Цифрова обробка інформації» є вибірковою дисципліною зі спеціальності 121 «Інженерія програмного забезпечення» для освітньої програми «Інженерія програмного забезпечення» яка викладається у 5семестрі в обсязі 4 кредитів (за Європейською Кредитно-Трансферною Системою ECTS).
Коротка анотація дисципліни	Курс розпочинається з основних понять інформації, таких як групування за ознаками, об'єктивність інформації, форми її представлення. В подальшому описуються її властивості: Символьна, текстова та графічна форма. Атрибути інформації. Ентропія інформаційної системи та її властивості. Ступінь інформативності повідомлення. Тезаурусна міра інформації. Цінність інформаційного повідомлення. Перетворення сигналів у дані і інформацію. Визначення поняття сигналу. Часове частотне і просторове представлення сигналу. Відповідність між даними і інформацією. Достовірність даних. Інформаційний процес перетворення даних. Ввід та виведення даних. Інформаційний процес перетворення даних. Ввід та виведення даних. Частотні методи опрацювання інформації у зображеннях. Нанесення цифрових підписів. Інформаційне моделювання в автоматизованих системах управління. Технології видобування інформації.
Мета та цілі дисципліни	Метою викладання навчальної дисципліни є одержання студентами знань про теоретичні та практичні аспекти подання та обробки інформації у різних областях. Розглянуто поняття та тлумачення теорії інформації. Проаналізовано різні види подання інформаційних гармонічних та негармонічних сигналів і алгоритми швидких обчислень інформаційних даних. Розглянуто теоретичні питання, що пов'язані з опрацюванням неперіодичних одно- та багатовимірних сигналів у часо-частотній вейвлет-області. Вказано на конкретні напрямки використання таких перетворень для фільтрації, компресії та оцінки параметрів інформації. Наголошено на перспективності використання наведених

	методів для створення високозахищених цифрових маркерів.
Література для вивчення дисципліни	<ol style="list-style-type: none"> 1. А.Й. Наконечний, Р.А. Наконечний, В.А. Павлиш Цифрова обробка сигналів, В-во львівської політехніки, Львів, 2010, 308с. 2. Проектування цифрових фільтрів. Методичні вказівки до курсового проектування. В.Г.Артюхов, А.А.Бритов, Київ, КПІ, 2008 р. 3. Digital watermark. [Електронний ресурс] / Режим доступу: http://en.wikipedia.org/wiki/Digital_watermarking 4. Гужва В.М. Інформаційні системи і технології на підприємствах Київ КНЕУ 2004-400с. 5. Згуровський Вступ до комп'ютерних інформаційних технологій. В-во Європейського університету 2002-2005с.
Обсяг курсу	64 години аудиторних занять. З них 32 години лекцій, 32 години лабораторних робіт та 41 година самостійної роботи
Очікувані результати навчання	<ul style="list-style-type: none"> - Після завершення курсу студенти повинні вміти: - ідентифікувати різноманітні інформаційні сигнали. Працювати з сенсорами фізичних сигналів і перетворювати сигнали на інформацію. Створювати високозахищені цифрові підписи з використанням дискретного косинусного та мало- хвильового перетворення. Наносити цифрові підписи різної складності на документи та зображення в різних форматах. Здійснювати дискретну згортку інформаційних сигналів а також їх масштабувати, стискати та здійснювати зсув у часі. Користуватись Z-перетворенням та перетворенням Гільберта. Здійснювати нелінійні перетворення інформаційних сигналів. Обчислювати кореляцію і автокореляцію сигналів з метою зменшення інформаційних шумів. <p>Після вивчення даного курсу здобувачі набувають таких Загальних та Фахових компетентностей та Програмних результатів навчання:</p> <p>ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.</p> <p>ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.</p> <p>ЗК5. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.</p> <p>ЗК6. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.</p> <p>ФК19. Володіння знаннями про інформаційні моделі даних, здатність створювати програмне забезпечення для зберігання, видобування та опрацювання даних.</p> <p>ФК25. Здатність обґрунтовано обирати та освоювати інструментарій з розробки та супроводження програмного забезпечення.</p> <p>ФК26. Здатність до алгоритмічного та логічного мислення. ФК27. Здатність використовувати для розробки програмного забезпечення перспективні засоби та технології, зокрема, науки про дані, штучного інтелекту, IoT, вбудованих систем тощо.</p> <p>ФК28. Володіння методами сучасних веб-технологій, хмарних технологій, великих даних та засобами розробки веб-застосунків.</p> <p>ПРН13. Знати і застосовувати методи розробки алгоритмів, конструювання програмного забезпечення та структур даних і знань.</p> <p>ПРН14. Застосовувати на практиці інструментальні програмні засоби домен-</p>

	ного аналізу, проектування, тестування, візуалізації, вимірювань та документування програмного забезпечення. ПРН18. Знати та вміти застосовувати інформаційні технології обробки, зберігання та передачі даних. ПРН26. Знати та вміти застосовувати засоби інженерії програмного забезпечення для реалізації проєктів з використанням технологій науки про дані та штучного інтелекту.
Ключові слова	Інформаційні сигнали, сенсори, цифрові підписи, вейвлетне перетворення, дискретна згортка, Z-перетворення, кореляція, автокореляція, інформаційні шуми.
Формат курсу	Очний
	Проведення лекцій, лабораторних робіт та консультації для кращого розуміння тем
Теми	Див. СХЕМА КУРСУ
Підсумковий контроль, форма	Іспит у кінці семестру
Пререквізити	Для вивчення курсу студенти потребують базових знань з дисциплін «Вища математика», «Дискретна математика», «Основи штучного інтелекту», «Бази даних та знань», «Інтелектуальний аналіз даних», «Нейронні мережі», «Глибоке навчання», «Обробка й аналіз цифрових сигналів».
Навчальні методи та техніки, які будуть використовуватися під час викладання курсу	Презентація, лекції, лабораторні роботи, обговорення, дискусія.
Необхідне обладнання	Мультимедіа, платформа MS-TEAMS, комп'ютерне програмне забезпечення
Критерії оцінювання (окремо для кожного виду навчальної діяльності)	<p>Оцінювання проводиться упродовж семестру за 50-бальною шкалою. Бали нараховуються за такими видами робіт у такому співвідношенні:</p> <ul style="list-style-type: none"> • лабораторні роботи: 64% семестрової оцінки; • контрольні заміри (2 модулі): 36% семестрової оцінки; максимальна кількість балів 36. <p>Іспит-50 балів Загалом упродовж вивчення курсу-100 балів..</p> <hr/> <p>Контрольні заміри проводяться у формі тестових завдань. Академічна доброчесність: Очікується, що лабораторні та контрольні роботи студентів будуть їх оригінальними дослідженнями чи міркуваннями. Відсутність посилань на використані джерела, фабрикування джерел, списування, втручання в роботу інших студентів становлять, але не обмежують, приклади можливої академічної недоброчесності. Виявлення ознак академічної недоброчесності в роботі студента є підставою для її незарахування викладачем, незалежно від масштабів плагіату чи обману.</p> <p>Відвідування занять є важливою складовою навчання. Очікується, що всі студенти відвідають усі лекції і лабораторні заняття курсу. Студенти мають інформувати викладача про неможливість відвідати заняття. Студенти зобов'язані дотримуватися усіх термінів, визначених для виконання усіх видів робіт, передбачених курсом.</p> <p>Література. Уся література, яку студенти не зможуть знайти самостійно, буде надана викладачем виключно в освітніх цілях без права її передачі третім особам. Студенти заохочуються до використання також й іншої літератури та джерел, яких немає серед рекомендованих.</p> <p>Політика виставлення балів. Враховуються бали набрані на поточному тестуванні, самостійній роботі та бали підсумкового тестування.</p>

	<p>При цьому обов'язково враховуються присутність на заняттях та активність студента під час лабораторного заняття; недопустимість пропусків та запізнь на заняття; користування мобільним телефоном, планшетом чи іншими мобільними пристроями під час заняття з метою, не пов'язаною з навчанням; списування та плагіат; несвоєчасне виконання поставленого завдання і т. ін.</p> <p>Жодні форми порушення академічної доброчесності не толеруються.</p>
Питання до контрольних робіт	Перелік питань та завдань для проведення підсумкової оцінки знань певних тем до контрольних робіт розміщені на веб-сторінці.
Опитування	Анкету-оцінку з метою оцінювання якості курсу буде надано по завершенню курсу.

СХЕМА КУРСУ

Тиж.	Тема, план, короткі тези	Форма діяльності (заняття)	Література. Ресурси в Інтернеті	Завдання (лабораторна робота), год	Термін виконання
1	Історія розвитку та завдання цифрової обробки інформації. Основні поняття і задачі цифрової обробки інформації. Предмет обробки інформації. Історія розвитку методів і систем цифрової обробки інформації.	Лекція	1,2, 3	Вступне заняття. Постановка завдань правил та методів реалізації і звітності. Ознайомлення з правилами техніки безпеки у лабораторії.	1 тиж. семестру
2	Кількісна обробка інформації. Ентропійне поняття інформації як ступеня невизначеності системи. Властивості ентропії. Розрахунок інформації через ентропію. Тезаурусна міра інформації.		2, 3	Розрахунок ентропії інформації.	2 тиж. семестру
3	Ентропія дискретних та неперервних випадкових величин. Оцінка середнього числа бітів для передачі інформації. Рівномірний інерівномірний розподіли	Лекція	2,3	.Оцінка інформації при передачі каналами зв'язку	3 тиж. семестру
4	Інформаційні сигнали та дані. Поняття сигналу. Природа та область визначення. Дані та їх інтерпретація. Зв'язок даних та інформації. Знання я інтерпретація інформації.	Лекція	3,5	Детерміновані інформаційні сигнали.	4 тиж. семестру
5	Цифрове представлення текстової інформації. Кодування даних. Системи кодування. Їх переваги і недоліки. Роздільні здатності оригіналу, екранного та друкованого зображення.	Лекція	1, 2,3	Розпізнання інформації	5 тиж. семестру

	Лінеатура.				
6	Цифрове представлення графічної інформації. Методи візуалізації інформації. Растрова графіка.	Лекція	2, 3, 4	Просторова фільтрація інформації	6 тиж. семестру
7	Колірне представлення друкованих зображень. Первинні кольори. Зміщення кольорів. Діаграма кольорів МКО.	Лекція	3,5	Колірна обробка інформації	7 тиж. семестру
8	Колірні моделі. Колірна модель RGB, CMY, CMYK, HSI. перетворення кольорів RGB у систему HSI. Обробка інформації у псевдокольорах. Дیزерінг.	Лекція	3,5	Градаційні перетворення	8 тиж. Семестру
9	Математичні методи обробки інформаційних сигналів. Перетворення Фур'є	Лекція	3,4,5	Кореляція та автокореляція інформаційних сигналів	9 тиж. семестру
10	. Системи базисних функцій і їх властивості. Мультиплікативно-ортогоральні функції. Пліномні-номні системи базових функцій. Функції Чебишева, Лежандрі і Лагера. Дискретне косинусне перетворення. Дискретне перетворення Лапласа і Z-перетворення.	Лекція	2, 3, 4, 5	Основні операції над сигналам	10 тиж. Семестру
11	Обробка інформації у частотній області	Лекція	3, 4	Двовимірне перетворення Фур'є	11 тиж. семестру
12	Аудіо інформація	Лекція	3, 4	Стиснення аудіо-файлів	12 тиж. семестру
13	Інформаційні шуми	Лекція	3, 4 5	Зашумлення інформації	13 тиж. семестру
14	Відновлення інформації. Модель шуму. Просторові і частотні властивості шуму. Функції густини розподілу імовірностей для деяких типів шумів. Гауса. Релея. Ерланга. Експоненціальний. Рівномірний. Імпульсний. Періодичний шум. Побудова оцінок для параметрів шуму.	Лекція	3,4.5	Відновлення інформації	14 тиж. семестру
15	Маркування інформації. Методи перетворення даних	Лекція	3,5	Нанесення водяних знаків	15 тиж.

	при нанесенні маркерів. Нанесення маркерів на чорнобілі та коьорові зображення. Виділення маркерів. Оцінка ефективності нанесення маркерів. Тестування маркерів.				семес- тру
16	Цифрова обробка інформації як основа інформаційних систем і технологій. Перетворення інформації на ресурс. Основні поряття про інформаційні системи і технології. Глобальні концепції розвитку. Вплив на розвиток суспільства.	Лекція	1,2, 3,	Підведення підсумків виконання лабораторних робіт	16 тиж. семес- тру