

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 № ____ від 31 серпня 2020 р.)

Завідувач кафедри _____

Силабус з навчальної дисципліни
«Цифрова обробка інформації»,
що викладається в межах ОП «Інформаційні системи та
технології» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти для
здобувачів з спеціальності
126 «Інформаційні системи та технології»

Назва дисципліни	Цифрова обробка інформації
Адреса викладання дисципліни	м. Львів, вул. Драгоманова, 50, вул. Гарнавського, 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, 126 Інформаційні системи та технології
Викладачі дисципліни	Фургала Юрій Михайлович, канд. фіз.-мат. наук, доцент Крупич Олег Миколайович, доктор фіз.-мат. наук, професор Грицак Лілія Ігорівна, асистент
Контактна інформація викладачів	yuriy.furhala@lnu.edu.ua, https://electronics.lnu.edu.ua/employee/furhala-yurij-myhajlovych oleh.krupych@lnu.edu.ua, https://electronics.lnu.edu.ua/employee/krupych-oleh-mykolayovych toporovska.lilia@lnu.edu.ua, https://electronics.lnu.edu.ua/employee/hrytsak-lilia-ihorivna
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	http://194.44.208.156/moodle/course/view.php?id=42
Інформація про дисципліну	Дисципліна «Цифрова обробка інформації» є нормативною дисципліною з спеціальності 126 Інформаційні системи та технології для освітньої програми «Інформаційні системи та технології», яка викладається в 3 семестрі в обсязі 4 кредитів (за Європейською Кредитно-Трансферною Системою ECTS).
Коротка анотація дисципліни	Навчальну дисципліну розроблено таким чином, щоб надати учасникам необхідні знання, необхідні для розуміння та використання понять сигналу, даних, інформації, знань, їхнього взаємозв'язку та взаємодії. У дисципліні представлено огляд методів та засобів роботи з сигналами, даними, інформацією та, частково, знаннями. Розглянуто методи перетворення сигналів, їхнього фільтрування, стиснення даних, способи представлення даних. Також подано основи аналізу даних та інформації та їхнього захисту.
Мета та цілі дисципліни	Метою вивчення нормативної дисципліни «Цифрова обробка інформації» є ознайомлення студентів з основами уявлень про інформацію та основами її виникнення, перетворення, передачі, збереження, відтворення. В результаті вивчення дисципліни студенти набудуть знань щодо методів роботи з сигналами, даними, інформацією та зможуть обирати відповідні засоби і технології для формування інформаційних систем.
Література для вивчення дисципліни	Основна література: 1. А.Й. Наконечний, Р.А. Наконечний, В.А. Павлиш. Цифрова обробка сигналів,, - Львів, В-во Львівської політехніки, 2010, - 308 с. 2. Оппенгейм А.В., Шафер Р.В Цифровая обработка сигналов: Пер. с англ./Под ред. С.Я. Шаца. – М.: Связь, 1989.- 416 с. 3. Жураковський Ю. П., Полторак В. П Теорія інформації та кодування. К.: Вища шк., 2001. – 255 с. 4. Д. Ватолин, А. Ратушняк, М. Смирнов, В. Юкин. Методы сжатия данных – М. : Диалог-Мифи, 2002. – 384 с. 5. В.О.Геранін, Л.Д.Писаренко, Я.Я.Рушицький Математичні аспекти хвильового аналізу. – К.: НТТУ "КПІ", 2001. – 164 с. Додаткова література:

	<p>6. Капустій Б.О., Русин Б.П., Таянов В.А. Системи розпізнавання образів з малими базами даних. Львів: СПОЛОМ, 2006, - 152 с.</p> <p>7. Русин Б.П. Структурно-лінгвістичні методи розпізнавання зображень в реальному часі. Київ, Наукова думка, 1986. -128 с..</p> <p>8. Муравський Л.І., Бобицький Я.В., Гаськевич Г.І. Оптичні інформаційні системи: Підручник. – Львів: СПОЛОМ, 2011. – 200 с.</p> <p>9. Furgala Yu., Mochulsky Yu., Rusyn V. Evaluation of objects recognition efficiency on maps by various methods. 2018 IEEE Second International Conference on Data Stream Mining & Processing (DSMP), Lviv, Ukraine August 21-25, 2018, pp.595-598</p>
Обсяг курсу	64 години аудиторних занять. З них 32 години лекцій, 32 години лабораторних робіт та 56 годин самостійної роботи
Очікувані результати навчання	<p>Після завершення цього курсу студент буде:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Знати основні поняття сутностей сигналу, даних, інформації, знань, їхнього взаємозв'язку та взаємодії; методи та засобів роботи з сигналами, даними, інформацією; методи перетворення сигналів різної природи, їхнього фільтрування, стиснення даних, способи представлення даних; основи аналізу даних та інформації та їхнього захисту. - Вміти застосовувати, впроваджувати сучасні технології роботи з сигналами, даними, інформацією, знаннями та проектувати, створювати, модифікувати та експлуатувати сучасні інформаційні системи у різних галузях людської діяльності, економіки та виробництва.
Ключові слова	Подія, сигнал, дані, інформація, знання, опрацювання сигналів та даних, аналіз інформації
Формат курсу	Очний
	Проведення лекцій, лабораторних робіт та консультації для кращого розуміння тем
Теми	Див. СХЕМА КУРСУ
Підсумковий контроль, форма	Іспит в кінці семестру
Пререквізити	Для вивчення курсу студенти потребують базових знань з дисциплін «Вища математика», «Дискретна математика», «Алгоритми та структури даних», «Теорія імовірності та математична статистика».
Навчальні методи та техніки, які будуть використовуватися під час викладання курсу	Презентація, лекції, лабораторні роботи, обговорення, дискусія.
Необхідне обладнання	Мультимедіа, платформа Moodle, комп'ютерний клас з відповідним програмним забезпеченням
Критерії оцінювання (окремо для кожного виду навчальної діяльності)	<p>Оцінювання проводиться упродовж семестру за 100-бальною шкалою. Бали нараховуються за такими видами робіт з наступним співвідношенням:</p> <ul style="list-style-type: none"> • лабораторні роботи: 30% семестрової оцінки; максимальна кількість балів 30. • контрольні заміри (2 модулі): 20% семестрової оцінки; максимальна кількість балів 20, кожен по 10 балів. • іспит на завершення семестру 50% <p>Загалом упродовж семестру 100 балів.</p> <p>Контрольні заміри проводяться у формі тестових завдань. Академічна доброчесність: Очікується, що лабораторні та контрольні роботи студентів будуть їх оригінальною працею з обґрунтованими</p>

	<p>висновками. 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>Відвідання 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. 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 в цілях не пов'язаних 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	Вступ. Поняття інформації. Сутність інформації, уявлення про інформацію. Атрибути інформації. Класифікація інформації. Історія розвитку уявлень про інформацію. Науки про інформацію..	Лекція	1, 2, 3	Вступне заняття. Постановка завдань, правил та методів реалізації та звітності	1 тиж. семестру
2, 3	Властивості інформації. Якісні характеристики інформації. Кількісні характеристики інформації. Поняття ентропії. Формула Шенона	Лекція	1, 2, 3, 6	Дискретна згортка сигналів	3 тиж. семестру
4	Сигнали. Дані. Інформація. Знання. Поняття сигналу. Природа сигналів, види сигналів, характеристики сигналів. Поняття даних, види даних, обробка даних. Перетворення даних на інформацію. Поняття про знання.	Лекція	1, 2, 3, 5	Дискретна згортка сигналів	3 тиж. семестру
5, 6	Аналогово-цифрове перетворення сигналів Дискретизація та квантування сигналів. Теорема Найквіста.	Лекція	1, 2, 3, 5	Основні операції з сигналами	5 тиж. семестру

	Частота Найквіста. Рівномірна та нерівномірна дискретизація. Згортка сигналів. Апаратна реалізація аналогово-цифрового перетворення.				
7	Основи спектрального аналізу Поняття спектру сигналу. Перетворення Фур'є. Властивості перетворення Фур'є. Двовимірне перетворення Фур'є. Швидке перетворення Фур'є, алгоритм Кулі-Тьюкі, Гауса. Дискретне косинусне перетворення. Перетворення Меліна. Просторові частоти.	Лекція	1, 2, 5	Дискретне перетворення Фур'є	7 тиж. семестру
8	Цифрове фільтрування. Поняття фільтра. Класифікація фільтрів. Будова фільтра. Опис фільтра за допомогою передавальної функції та частотної характеристики. Фільтри низької частоти, фільтри високої частоти, смугові фільтри, ежкторні фільтри. Фільтр Батерворта, Чебишева, Кауера, Бесселя.	Лекція	1, 2, 5	Дискретне перетворення Фур'є	7 тиж. семестру
9	Стиснення даних Підгрунття для стиснення даних. Стиснення без втрат та стиснення з втратами. Методи стиснення без втрат (RLE, LZ*, SFC Huffman). Стиснення з втратами (JPEG, MP*, H.26*, MPEG).	Лекція	2, 4	Швидке перетворення Фур'є	9 тиж. семестру
10, 11	Представлення цифрової інформації. Текстова інформація. Таблиці кодування символів. Графічна інформація. Поняття зображення. Параметри зображень. Растрові, векторні та інші формати зображень. Поняття кольору. Опис кольору у зображеннях, адитивні, субтрактивна та рівно контрастні кольорові схеми (RGB, CMYK, XYZ, HS*, CIELab). Формати файлів зображень. Звукова інформація. Збереження та відтворення звуку. Збереження без стиснення, з стисненням без втрат, з стисненням з втратами. Формати звукових файлів. Відео інформація. Принципи кодування та декодування відеоінформації, H.26*, MPEG, Xvid, DivX. Відео формати.	Лекція	1, 3, 4	Основи цифрового представлення зображень та його обробки	12 тиж. семестру
12	Аналіз даних. Обробка даних. Структурування та групування даних. Візуалізація даних. Детерміновані та імовірнісні технології обробки даних. Лінійне передбачення. Теорія передбачення та застосування. Зародження нової інформації. Порівняння даних.	Лекція	2, 4, 5	Основи цифрового представлення зображень та його обробки	12 тиж. семестру
13	Основи розпізнавання образів.	Лекція	3, 5, 6, 7, 8, 9	Кореляція сигналів та	15 тиж.

	<p>Поняття розпізнавання. Розпізнавання і класифікація. Поняття ознак, образу, класу. Види ознак. Класифікація систем розпізнавання. Розв'язувальні функції, вирішальні правила. Класифікація образів за наявності та відсутності шаблонів.</p>			даних	семестру
14	<p>Захист інформації. Шифрування та дешифрування інформації. Поняття про криптографію та стеганографію. Апаратні та програмні засоби захисту інформації. Біометричні методи захисту інформації.</p>	Лекція	2, 3, 4	Кореляція сигналів та даних	15 тиж. семестру