



**Міжнародний гуманітарний університет  
ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ  
Циклова комісія зі спеціальності «Комп'ютерна інженерія»**

**СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**ТЕОРІЯ ІНФОРМАЦІЇ ТА КОДУВАННЯ**

|                          |                                |
|--------------------------|--------------------------------|
| Галузь знань             | 12 – «Інформаційні технології» |
| Спеціальність            | 123 – «Комп'ютерна інженерія»  |
| Назва освітньої програми | Комп'ютерна інженерія          |
| Рівень передвищої освіти | Фаховий передвищий рівень      |

| Розробники і викладачі                                                | Контактний тел. | E-mail                |
|-----------------------------------------------------------------------|-----------------|-----------------------|
| кандидат технічних наук, доцент<br><b>Вакарчук Анна Олександрівна</b> | +380662469786   | sunny120606@gmail.com |

**1. АНОТАЦІЯ ДО КУРСУ**

Обов'язкова навчальна дисципліна «Теорія інформації та кодування» знайомить здобувачів із поняттям теорії інформації, різними моделями джерел повідомлень та питаннями завадостійкості та оптимального кодування для подальшого вирішування виробничих, проектних та дослідницьких задач.

Завдання дисципліни полягає у формуванні знань про основні концепції теорії інформації; модель генерації повідомлень; моделі каналів передачі даних; кодування як засіб представлення інформації; оптимальне кодування як метод подання інформації для ефективного стиснення даних; надлишкове (захисне) кодування як метод подання інформації для виявлення або виявлення та виправлення помилок у повідомленнях.

**Мета викладання дисципліни** полягає у підготовці висококваліфікованих фахівців у галузі Інформаційних технологій. Дисципліна «Теорія інформації та кодування» націлена на розвиток у студентів компетентностей у вимірюванні обсягу інформації у повідомленнях, створенні початкових кодів для передачі даних, використанні оптимальних методів стиснення даних та стійкого кодування для виявлення та корекції помилок. Також мета включає навчання кодуванню інформації або даних для передачі через лінію зв'язку, а також вироблення навичок штрихового та QR-кодування для ефективного представлення інформації.

## 2. ОЧІКУВАНІ КОМПЕТЕНТНОСТІ, ЯКІ ПЛАНУЄТЬСЯ СФОРМУВАТИ, ТА ДОСЯГНЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

|                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Інтегральна компетентність</b>         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| ІК                                        | Здатність вирішувати типові спеціалізовані задачі в галузі інформаційних технологій в процесі професійної діяльності або навчання, що вимагає застосування методів і технологій комп'ютерної інженерії та може характеризуватися певною невизначеністю умов; нести відповідальність за результати своєї діяльності, здійснювати контроль інших осіб у визначених ситуаціях. |
| <b>Загальні компетентності</b>            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| ЗКЗ                                       | Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| ЗК8                                       | Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Спеціальні (фахові) компетентності</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| СК2                                       | Здатність застосовувати на практиці фундаментальні концепції, парадигми і основні принципи функціонування апаратних, програмних та інструментальних засобів комп'ютерної інженерії.                                                                                                                                                                                         |
| СК10                                      | Здатність аргументувати вибір методів розв'язування спеціалізованих задач, критично оцінювати отримані результати, обґрунтовувати прийняті рішення                                                                                                                                                                                                                          |
| СК13                                      | Здатність ідентифікувати, класифікувати та описувати роботу програмно-технічних засобів, комп'ютерних систем, мереж та їх компонентів шляхом використання аналітичних методів і методів моделювання                                                                                                                                                                         |
| <b>Програмні результати навчання</b>      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| РН2                                       | Знати і розуміти теоретичні положення, що лежать в основі функціонування апаратних та програмних засобів комп'ютерної інженерії                                                                                                                                                                                                                                             |
| РН3                                       | Знати сучасні методи та технології для розв'язання прикладних задач комп'ютерної інженерії                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| РН6                                       | Тестувати, діагностувати та обслуговувати апаратні та програмні засоби комп'ютерної інженерії                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| РН9                                       | Розробляти, тестувати, впроваджувати, експлуатувати програмне забезпечення для вбудованих і розподілених систем                                                                                                                                                                                                                                                             |
| РН17                                      | Обґрунтовано обирати та використовувати методи криптографії для забезпечення необхідного рівня захисту інформації в комп'ютерних системах та мережах                                                                                                                                                                                                                        |

## 3. ОБСЯГ ТА ОЗНАКИ КУРСУ

| Загалом |       | Вид заняття      |                   |                   | Ознаки курсу                             |                                                |                         |
|---------|-------|------------------|-------------------|-------------------|------------------------------------------|------------------------------------------------|-------------------------|
| ЄКТС    | годин | Лекційні заняття | Практичні заняття | Самостійна робота | Курс, (рік навчання)                     | Семестр                                        | Обов'язкова / вибіркова |
| 6       | 180   | 56               | 70                | 54                | 3 (на основі БЗСО)<br>2 (на основі ПЗСО) | 5, 6 (на основі БЗСО)<br>3, 4 (на основі ПЗСО) | Обов'язкова             |

#### 4. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

##### 1 семестр (5 семестр на основі БЗСО, 3 семестр на основі ПЗСО) (3 кредити ЄКТС)

| Назви змістових модулів і тем                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Кількість годин |                  |                   |                   |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|------------------|-------------------|-------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Загалом         | Лекційні заняття | Практичні заняття | Самостійна робота |
| Змістовний модуль 1: Математична теорія інформації<br>Тема 1. Вступ до дисципліни. Предмет теорії інформації та кодування. Сигнали та інформація. Основні поняття.<br>Тема 2. Вимірювання інформації. Одиниці інформації. Міра Хартлі. Інформаційна ентропія. Міра Шеннона. Теореми Шеннона.<br>Тема 3. Системи передачі інформації. Пристрої передачі та прийому інформації. Поняття сигналу. Обробка сигналів.                   | 44              | 14               | 20                | 10                |
| Змістовний модуль 2: Різновиди сигналів<br>Тема 1. Аналогові та дискретні сигнали. Визначення аналогового та дискретного сигналів. Приклади їх застосування. Видозміна сигналів. Вимірювання величини сигналу.<br>Тема 2. Дискретизація та квантування сигналу. Теорема Котельникова (Найквіста-Шеннона). Опис процесів дискретизації та квантування. Області застосування. Теорема про відліки (Котельникова, Найквіста-Шеннона). | 46              | 14               | 22                | 10                |
| <b>Загалом</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>90</b>       | <b>28</b>        | <b>42</b>         | <b>20</b>         |
| Підсумковий контроль – залік                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                 |                  |                   |                   |

##### 2 семестр (6 семестр на основі БЗСО, 4 семестр на основі ПЗСО) (3 кредити ЄКТС)

| Назви змістових модулів і тем                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Кількість годин |                  |                   |                   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|------------------|-------------------|-------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Загалом         | Лекційні заняття | Практичні заняття | Самостійна робота |
| Змістовний модуль 3: Моделі сигналів та їх квантування<br>Тема 1. Моделі сигналів. Часове, частотне та геометричне зображення сигналів. Фізичні та математичні моделі сигналів. Аналітичне моделювання. Модель сигналу як випадковий процес (з ймовірнісними характеристиками).<br>Тема 2. Модуляція сигналів. Низькочастотний інформаційних сигнал. Високочастотний сигналносії. Модуляція радіосигналу (аналогова та цифрова модуляція). | 44              | 14               | 14                | 16                |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |           |           |           |           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Змістовний модуль 4: Кодування<br>Тема 1. Математична теорія кодування. Класифікація кодів.<br>Буквенно-цифрові коди. Основи теорії кодування. Чотири основні методи обробки інформації. Згортковий код.<br>Тема 2. Види кодів та схеми кодування. Коди Хемінга для виправлення помилок.<br>Схема кодування по Фано. Схема кодування по Хаффмену. Надлишкові коди. Код Грея. Групові коди. Циклічні коди.<br>Тема 3. Використання методів теорії інформації та кодування в сучасних інформаційних системах. Коди Голда.<br>Хешування інформації. | 46        | 14        | 14        | 18        |
| <b>Загалом</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>90</b> | <b>28</b> | <b>28</b> | <b>34</b> |
| Підсумковий контроль – екзамен                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |           |           |           |           |

## 5. ТЕХНІЧНЕ Й ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ / ОБЛАДНАННЯ

Здобувачі отримують теми та питання курсу, основну і додаткову літературу, рекомендації, завдання та оцінки за їх виконання як традиційним шляхом, так і з використанням платформ он-лайн навчання на основі інформаційних систем Moodle або Google Classroom. Виконання практичних робіт та проведення індивідуального тестування, забезпечується за допомогою існуючих в університеті комп'ютерних класів, бібліотеки та платформ он-лайн навчання на основі інформаційних систем Moodle або Google Classroom.

## 6. САМОСТІЙНА РОБОТА

| № з/п | Назва теми                                                                                                                                                                                                                                   | Кількість годин |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| 1     | 1. Кількісні характеристики інформації, джерел повідомлень та каналів.<br>2. Повідомлення та інформація<br>Моделі джерел, інформаційних систем та каналів зв'язку                                                                            | 10              |
| 2     | 3. Кількісна міра інформації. Ентропія джерела<br>4. Кодування повідомлень<br>5. Пропускна здатність дискретного та неперервного каналу<br>6. Оптиміальне кодування джерел повідомлень.<br>Теорема Шеннона про кодування дискретного джерела | 10              |

|         |                                                                                                                                                                                                                  |    |
|---------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 3       | 7. Оптимальні коди Шеннона-Фано<br>8. Оптимальні коди Хаффмена<br>9. Надлишкове (завадостійке) кодування повідомлень.<br>10. Системи числення<br>11. Коди, що виявляють помилки.<br>Коди, що виправляють помилки | 16 |
| 4       | 12. Систематичні коди. Матричне подання<br>13. Синдромне декодування коду<br>14. Циклічні коди<br>15. Рекурентні (згорткові) коди<br>16. Ефективність кодування інформації<br>Недвійкові коди                    | 18 |
| Загалом |                                                                                                                                                                                                                  | 54 |

## 7. ВИДИ ТА МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

### 1 семестр (5 семестр на основі БЗСО, 3 семестр на основі ПЗСО) (3 кредити ЄКТС)

| Види контролю                                                                                                       |                                                                                                 | Складові оцінювання |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| Поточний контроль та тестування, які здійснюються у ході проведення практичних занять, консультацій та відпрацювань |                                                                                                 | 80%                 |
| Підсумковий контроль, який здійснюється у ході проведення заліку                                                    |                                                                                                 | 20%                 |
| Методи діагностики знань (контролю)                                                                                 | Фронтальне опитування, тестові завдання, робота у групах, розв'язання практичних завдань, залік |                     |

### 2 семестр (6 семестр на основі БЗСО, 4 семестр на основі ПЗСО) (3 кредити ЄКТС)

| Види контролю                                                                                                       |                                                                                                   | Складові оцінювання |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| Поточний контроль та тестування, які здійснюються у ході проведення практичних занять, консультацій та відпрацювань |                                                                                                   | 50%                 |
| Підсумковий контроль, який здійснюється у ході проведення екзамену                                                  |                                                                                                   | 50%                 |
| Методи діагностики знань (контролю)                                                                                 | Фронтальне опитування, тестові завдання, робота у групах, розв'язання практичних завдань, екзамен |                     |

## 8. ОЦІНЮВАННЯ ПОТОЧНОЇ, САМОСТІЙНОЇ ТА ІНДИВІДУАЛЬНОЇ РОБОТИ ЗДОБУВАЧІВ

**1 семестр (5 семестр на основі БЗСО, 3 семестр на основі ПЗСО) (3 кредити ЄКТС)**

| <b>Поточний контроль</b>                                                                                                        |                                                   |                                                                                                                      |                                         |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| <b>Види роботи</b>                                                                                                              | <b>Планові терміни виконання</b>                  | <b>Форми контролю та звітності</b>                                                                                   | <b>Максимальний відсоток оцінювання</b> |
| <b>Систематичність і активність роботи на практичних заняттях</b>                                                               |                                                   |                                                                                                                      |                                         |
| 1.1. Підготовка до практичних занять                                                                                            | Відповідно до робочої програми та розкладу занять | Перевірка обсягу та якості засвоєного матеріалу під час практичних занять                                            | 35                                      |
| <b>Виконання завдань для самостійного опрацювання</b>                                                                           |                                                   |                                                                                                                      |                                         |
| 1.2. Індивідуальне тестування                                                                                                   | Відповідно до робочої програми та розкладу занять | Перевірка результатів виконання тесту                                                                                | 35                                      |
| <b>Виконання індивідуальних завдань (науково-дослідна робота здобувача)</b>                                                     |                                                   |                                                                                                                      |                                         |
| 1.3. Інші види індивідуальних завдань, в т.ч. підготовка наукових публікацій, участь у роботі круглих столів, конференцій тощо. | Відповідно до робочої програми та розкладу занять | Обговорення результатів проведеної роботи під час аудиторних занять або ІКР, наукових конференцій та круглих столів. | 10                                      |
| <b>Загалом балів за поточний контроль</b>                                                                                       |                                                   |                                                                                                                      | <b>80</b>                               |
| <b>Підсумковий контроль – залік</b>                                                                                             |                                                   |                                                                                                                      | <b>20</b>                               |
| <b>Загалом балів</b>                                                                                                            |                                                   |                                                                                                                      | <b>100</b>                              |

**2 семестр (6 семестр на основі БЗСО, 4 семестр на основі ПЗСО) (3 кредити ЄКТС)**

| <b>Поточний контроль</b>                                                    |                                                   |                                                                           |                                         |
|-----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| <b>Види роботи</b>                                                          | <b>Планові терміни виконання</b>                  | <b>Форми контролю та звітності</b>                                        | <b>Максимальний відсоток оцінювання</b> |
| <b>Систематичність і активність роботи на практичних заняттях</b>           |                                                   |                                                                           |                                         |
| 1.1. Підготовка до практичних занять                                        | Відповідно до робочої програми та розкладу занять | Перевірка обсягу та якості засвоєного матеріалу під час практичних занять | 20                                      |
| <b>Виконання завдань для самостійного опрацювання</b>                       |                                                   |                                                                           |                                         |
| 1.2. Індивідуальне тестування                                               | Відповідно до робочої програми та розкладу занять | Перевірка результатів виконання тесту                                     | 20                                      |
| <b>Виконання індивідуальних завдань (науково-дослідна робота здобувача)</b> |                                                   |                                                                           |                                         |

|                                                                                                                                 |                                                   |                                                                                                                      |            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 1.3. Інші види індивідуальних завдань, в т.ч. підготовка наукових публікацій, участь у роботі круглих столів, конференцій тощо. | Відповідно до робочої програми та розкладу занять | Обговорення результатів проведеної роботи під час аудиторних занять або ІКР, наукових конференцій та круглих столів. | 10         |
| <b>Загалом балів за поточний контроль</b>                                                                                       |                                                   |                                                                                                                      | <b>50</b>  |
| <b>Підсумковий контроль – екзамен</b>                                                                                           |                                                   |                                                                                                                      | <b>50</b>  |
| <b>Загалом балів</b>                                                                                                            |                                                   |                                                                                                                      | <b>100</b> |

## 9. КРИТЕРІЇ ПІДСУМКОВОЇ ОЦІНКИ ЗНАНЬ ЗДОБУВАЧІВ

Рівень знань оцінюється:

– «відмінно» / «зараховано» А – від 90 до 100 балів. Здобувач виявляє особливі творчі здібності, вміє самостійно знаходити та опрацьовувати необхідну інформацію, на екзамені демонструє знання матеріалу, проводить узагальнення і висновки. Був присутній на лекціях, практичних та лабораторних заняттях, під час яких виконував усі поставлені завдання та давав вичерпні, обґрунтовані, теоретично і практично правильні відповіді, виконав лабораторні роботи та завдання до самостійної роботи, проявляє активність і творчість у науково-дослідній роботі;

– «добре» / «зараховано» В – від 82 до 89 балів. Здобувач володіє знаннями матеріалу на екзамені, але допускає незначні помилки у формуванні термінів, категорій, проте за допомогою викладача швидко орієнтується і знаходить правильні відповіді. Був присутній на лекціях, практичних та лабораторних заняттях, під час яких виконував усі поставлені завдання та давав вичерпні, обґрунтовані, теоретично і практично правильні відповіді, виконав лабораторні роботи та завдання до самостійної роботи, проявляє активність і творчість у науково-дослідній роботі;

– «добре» / «зараховано» С – від 74 до 81 балів. Здобувач відтворює значну частину теоретичного матеріалу на екзамені, виявляє знання і розуміння основних положень, з допомогою викладача може аналізувати навчальний матеріал, але дає недостатньо обґрунтовані, невичерпні відповіді, допускає помилки. При цьому враховується наявність виконаних лабораторних робіт та завдань до самостійної роботи та активність у науково-дослідній роботі;

– «задовільно» / «зараховано» D - від 64 до 73 балів. Здобувач був присутній не на всіх лекціях та практичних заняттях, на екзамені володіє навчальним матеріалом на середньому рівні, допускає помилки, серед яких є значна кількість суттєвих. При цьому враховується наявність виконаних лабораторних робіт та завдань до самостійної роботи;

– «задовільно» / «зараховано» Е – від 60 до 63 балів. Здобувач був присутній не на всіх лекціях та практичних заняттях, на екзамені володіє навчальним матеріалом на рівні, вищому за початковий, значну частину його відтворює на репродуктивному рівні, на всі запитання дає необґрунтовані, невичерпні відповіді, допускає помилки, виконав не всі завдання до самостійної роботи;

– «незадовільно з можливістю повторного складання» / «не зараховано» FХ – від 35 до 59 балів. Здобувач володіє матеріалом на рівні окремих фрагментів, що становлять незначну частину навчального матеріалу;

– «незадовільно з обов’язковим повторним вивченням дисципліни» / «не зараховано» F – від 1 до 34 балів. Здобувач не володіє навчальним матеріалом.

**Таблиця відповідності результатів контролю знань за різними шкалами**

| 100-бальною шкалою | Шкала за ECTS | За національною шкалою |               |
|--------------------|---------------|------------------------|---------------|
|                    |               | екзамен                | залік         |
| 90-100             | A             | Відмінно               | Зараховано    |
| 82-89              | B             | Добре                  | Зараховано    |
| 74-81              | C             |                        |               |
| 64-73              | D             | Задовільно             | Зараховано    |
| 60-63              | E             |                        |               |
| 35-59              | Fx            | Незадовільно           | Не зараховано |
| 1-34               | F             |                        |               |

## 10. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

### Основна

1. Данченков Я.В. Теорія інформації: Навчальний посібник / Я.В. Данченков. – Рівне : НУВГП, 2012. – 111 с.
2. Полторак В.П. Теорія інформації та кодування: Підручник // Ю.П. Жураковський, В.П. Полторак. - Київ: Вища школа, 2001. - 255 с., іл.
3. Краснобаєв В.А., Фурман І.О., Поляков В.П. Теорія інформації: Підручник для ВНЗ. – Харків: ХНТУСГ, 2005. – 160 с.
4. Краснобаєв В.А., Фурман І.О. Теорія інформації: Конспект лекцій. – Харків: ХНТУСГ, 2004. – 94 с.
5. Сорока Л. С., Сєверінов О. В., Жученко О. С., Рассомахін С. Г., Рубан І. В. Основи теорії інформації та кодування, Х.: ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2008. – 264 с.

### Інформаційні ресурси

6. Національна бібліотека ім. В.І.Вернадського. URL: <http://www.nbuv.gov.ua/>
7. Одеська обласна універсальна наукова бібліотека ім. М.С. Грушевського. URL: <https://biblioteka.od.ua/>
8. Портал «Electronic Design». URL: <https://www.electronicdesign.com/>
9. Портал «Power Electronics» URL: <https://power-electronics.com/en>