

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЗАПОРІЗЬКА ПОЛІТЕХНІКА»**

Кафедра _____ **«Захист інформації»** _____
(найменування кафедри)

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

_____ **ТЕОРІЯ ІНФОРМАЦІЇ І КОДУВАННЯ** _____
(назва навчальної дисципліни)

Освітня програма: _____ **«Безпека інформаційних і комунікаційних систем»** _____
(назва освітньої програми)

Спеціальність: _____ **125 Кібербезпека** _____
(найменування спеціальності)

Галузь знань: _____ **12 Інформаційні технології** _____
(найменування галузі знань)

Ступінь вищої освіти: _____ **Бакалавр** _____
(назва ступеня вищої освіти)

Затверджено на засіданні кафедри
_____ **«Захист інформації»** _____
(найменування кафедри)

Протокол № _____ від _____ квітня _2020_ р.

м. Запоріжжя _2020_

1. Загальна інформація												
Назва дисципліни	Теорія інформації і кодування (код н/д ОПП - ППВВ 03). Цикл підготовки - професійна. Вибіркова частина (цикл дисциплін самостійного вибору ВНЗ).											
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський) рівень											
Викладач	Корольков Роман Юрійович, ст. викладач											
Контактна інформація викладача	роб. (0617)698-4-91, моб. +3(097)764-81-54, email: romankor@zntu.edu.ua roman_korol@me.com											
Час і місце проведення навчальної дисципліни	Згідно розкладу занять викладачів кафедри https://zp.edu.ua/kafedra-zahistu-informaciyi											
Обсяг дисципліни	Загальна кількість годин – 120 год., у т.ч. 44 годин аудиторних занять і 76 годин самостійної роботи студента. Кількість кредитів ECTS – 4.											
	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Семестр – 4</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Кредитів ECTS</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>Лекцій</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>Лабораторних</td> <td>14</td> </tr> <tr> <td>Самостійна робота</td> <td>76</td> </tr> <tr> <td>Вид контролю</td> <td>екзамен</td> </tr> </tbody> </table>		Семестр – 4	Кредитів ECTS	4	Лекцій	30	Лабораторних	14	Самостійна робота	76	Вид контролю
	Семестр – 4											
Кредитів ECTS	4											
Лекцій	30											
Лабораторних	14											
Самостійна робота	76											
Вид контролю	екзамен											
Консультації	Згідно з графіком консультацій https://zp.edu.ua/kafedra-zahistu-informaciyi											
2. Пререквізити і постреквізити навчальної дисципліни												
<p>Передумови для вивчення дисципліни “Теорія інформації і кодування” базуються на знанні дисципліни “Вища математика” (код н/д ОПП – ЗПН 01).</p> <p>Знання, здобуті при вивченні дисципліни “Теорія інформації і кодування” є обов'язковими для вивчення дисциплін: “Системи передачі інформації” (код н/д ОПП – ППВВ 02), “Захищені мережні технології” (код н/д ОПП – ППВВ 05), “Основи криптографії та стеганографії” (код н/д ОПП - ППН 07).</p>												
3. Характеристика навчальної дисципліни												
<p>Інформація та кодування – два основних поняття сучасних телекомунікаційних і інформаційних систем і мереж. Інформація в технічному сенсі і методи її захисту від помилок, які виникають в результаті передачі повідомлень, є сьогодні основою при підготовці фахівців, що працюють в області інформаційних технологій і захисту інформації. Задачами вивчення навчальної дисципліни “Теорія інформації і кодування” є оволодіння основними положеннями теорії інформації та кодування, такими як поняття про ентропію та кількісні міри вимірювання інформації, основними теоремами теорії інформації для каналів зв'язку, відомостями про принципи оптимального та завадостійкого кодування та використання їх в сучасних інформаційно-телекомунікаційних системах.</p> <p>Загальні компетентності:</p> <p>КЗ 1. Здатність застосовувати знання в практичних ситуаціях.</p> <p>КЗ 2. Знання та розуміння предметної області та розуміння професії.</p> <p>КЗ 3. Здатність професійно спілкуватися державною та іноземною мовами як усно, так і письмово.</p> <p>КЗ 5. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації.</p> <p>КЗ 8. Здатність використовувати знання базових розділів фізики і математики в обсязі, необхідному для засвоєння фахових дисциплін.</p> <p>Фахові компетентності:</p> <p>КФ 3. Здатність до використання інформаційно-комунікаційних технологій, сучасних методів і моделей інформаційної та/або кібербезпеки.</p> <p>КФ 4. Здатність до використання програмних та програмно-апаратних комплексів засобів захисту інформації в інформаційно-телекомунікаційних (автоматизованих) системах.</p> <p>КФ 6. Здатність забезпечувати захист інформації, що обробляється в інформаційно-телекомунікаційних (автоматизованих) системах, з метою реалізації встановленої політики інформаційної та/або кібербезпеки.</p>												

Програмні результати навчання:

- ПРН 1. Застосовувати знання державної та іноземних мов з метою забезпечення ефективності професійної комунікації.
- ПРН 2. Організувати власну професійну діяльність, обирати оптимальні методи та способи розв'язування складних спеціалізованих задач та практичних проблем у професійній діяльності, оцінювати їхню ефективність.
- ПРН 4. Використовувати результати самостійного пошуку, аналізу та синтезу інформації з різних джерел для ефективного рішення спеціалізованих задач професійної діяльності.
- ПРН 5. Аналізувати, аргументувати, приймати рішення при розв'язанні складних спеціалізованих задач та практичних проблем у професійній діяльності, які характеризуються комплексністю та неповною визначеністю умов, відповідати за прийняті рішення.
- ПРН 15. Використовувати сучасне програмно-апаратне забезпечення інформаційно-комунікаційних технологій.
- ПРН 18. Застосовувати теорії та методи захисту для забезпечення безпеки інформації в інформаційно-телекомунікаційних системах.
- ПРН 19. Забезпечувати функціонування спеціального програмного забезпечення, щодо захисту інформації від руйнуючих програмних впливів, руйнуючих кодів в інформаційно-телекомунікаційних системах.
- ПРН 22. Реалізовувати заходи з протидії отриманню несанкціонованого доступу до інформаційних ресурсів і процесів в інформаційних та інформаційно-телекомунікаційних (автоматизованих) системах.

4. Мета вивчення навчальної дисципліни

Метою дисципліни “Теорія інформації і кодування” є

- вивчення основних понять теорії інформації, інформаційних процесів і кодування;
- аналіз існуючих підходів і алгоритмів для вирішення проблем завадостійкого і ефективного кодування, компресії, передачі і зберігання інформації;
- формування знань, необхідних для розробки заходів захисту інформації в інформаційно-комунікаційних системах та технологій, що використовуються для підвищення рівня захищеності таких систем.

5. Завдання вивчення дисципліни

У результаті вивчення навчальної дисципліни “ Теорія інформації і кодування” студенти повинні знати:

- основні характеристики джерел інформації;
 - принципи оцінки та одиниці вимірювання кількості інформації;
 - методику оцінки потенційних можливостей стиснення (ущільнення) даних;
 - способи стиснення (ущільнення) даних, методи контролю і корекції помилок;
 - основні математичні моделі каналів передачі інформації;
 - методику оцінки потенційних можливостей (пропускну здатності) каналів передачі інформації;
 - можливості та принципи побудови основних завадостійких кодів;
- вміти:
- обчислювати теоретико-інформаційні характеристики джерел повідомлень і каналів зв'язку (ентропія, взаємна інформація, пропускна здатність);
 - будувати ефективні коди для ущільнення даних;
 - проводити аналіз і вибір систем кодування інформації за заданими умовами надмірності і завадостійкості;
 - будувати, аналізувати, реалізовувати алгоритми декодування різних класів завадостійких кодів, таких як: лінійні коди, систематичні коди, досконалі коди, коди Хемінга, циклічні коди, коди БЧХ, коди Голя, коди Ріда-Соломона.

6. Зміст навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Математичний опис джерел інформації. Елементи статистичної теорії інформації.

Змістовий модуль 2. Математичні моделі каналів зв'язку. Елементи завадостійкого кодування.

7. План вивчення навчальної дисципліни

№	Назва теми	Форми	Кількість
---	------------	-------	-----------

тижня		організації навчання	годин
1-2	Тема 1. Інформаційні характеристики джерел дискретних та неперервних повідомлень. Поняття повідомлення. Дискретні та неперервні повідомлення. Джерела повідомлень. Поняття інформації та ентропії. Кількість інформації в повідомленні. Формула Хартлі. Властивості ентропії. Теорема Шеннона. Умовна та безумовна ентропія.	лк лб сам.р.	4 2 12
3-5	Тема 2. Основні поняття теорії кодування. Мета кодування. Основні поняття та визначення. Рівномірні цифрові коди. Стискаюче кодування. Ефективне кодування. Використання нерівномірних двійкових кодів для ефективного (економного, статистичного) кодування. Умови однозначного декодування нерівномірних кодів. Префіксні коди. Методики Шеннона-Фано та Хаффмена побудови ефективних кодів. Ефективне кодування послідовності статистично залежних символів. Вплив помилок на системи ефективного кодування.	лк лб сам.р.	6 4 16
6-8	Тема 3. Інформаційні характеристики дискретних та неперервних каналів зв'язку. Оцінювання достовірності передачі інформації з врахуванням припустимої ймовірності спотворення повідомлень. Інформаційні моделі сигналів. Властивості Ентропії дискретних повідомлень. Ентропія складних повідомлень. Ентропія та кількість інформації при статистичній залежності повідомлень. Надлишковість повідомлень.	лк лб сам.р.	6 2 16
9-12	Тема 4. Основні поняття завадостійкого кодування. Завадостійке кодування. Основні принципи побудови завадостійких кодів. Систематичні коди. Породжуюча та перевірюча матриці лінійного коду. Досконалі коди. Коди з виявленням та виправленням помилок. Коди Хемінга.	лк лб сам.р.	8 4 18
13-15	Тема 5. Побудова циклічних кодів. Використання твірних поліномів. Елементи теорії кінцевих полів. Мінімальні поліноми. Коди БЧХ. Непримитивні коди БЧХ, коди Голя. Коди Ріда-Соломона.	лк лб сам.р.	6 2 14
Разом			120
8. Самостійна робота			
№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
1	Поняття повідомлення. Дискретні та неперервні повідомлення. Джерела повідомлень. Поняття інформації та ентропії. Кількість інформації в повідомленні. Формула Хартлі. Властивості ентропії. Теорема Шеннона. Умовна та безумовна ентропія	12	
2	Кодування. Основні поняття та визначення. Рівномірні цифрові коди. Стискаюче кодування. Ефективне кодування. Використання нерівномірних двійкових кодів для ефективного (економного, статистичного) кодування. Умови однозначного декодування нерівномірних кодів. Префіксні коди. Методики Шеннона-Фано та Хаффмена побудови ефективних кодів. Ефективне кодування послідовності статистично залежних символів. Вплив помилок на	16	

	системи ефективного кодування.	
3	Оцінювання достовірності передачі інформації з врахуванням припустимої ймовірності спотворення повідомлень. Інформаційні моделі сигналів. Властивості Ентропії дискретних повідомлень. Ентропія складних повідомлень. Ентропія та кількість інформації при статистичній залежності повідомлень. Надлишковість повідомлень.	16
4	Завадостійке кодування. Основні принципи побудови завадостійких кодів. Систематичні коди. Породжуюча та перевірна матриці лінійного коду. Досконалі коди. Коди з виявленням та виправленням помилок. Коди Хемінга.	18
5	Циклічні коди. Використання твірних поліномів. Елементи теорії кінцевих полів. Мінімальні поліноми. Коди БЧХ. Непримитивні коди БЧХ, коди Голя. Коди Ріда-Соломона.	14
Разом		76

9. Система та критерії оцінювання курсу

У процесі вивчення навчальної дисципліни “Теорія інформації і кодування” використовуються наступні види контролю:

1. Поточний контроль – здійснюється протягом семестру шляхом опитування на семінарських (практичних) заняттях, перевірки виконання тестових завдань, виконання лабораторних робіт, модульних контрольних робіт тощо. За змістом він включає перевірку ступеню засвоєння студентом навчального матеріалу, який охоплюється темою лекційного та семінарського заняття, уміння самостійно опрацювати навчально-методичну літературу, здатність осмислювати зміст теми, уміння публічно та письмово представити певний матеріал, а також виконання завдань самостійної роботи.

2. Підсумковий семестровий контроль (Екзамен) - форма підсумкового контролю засвоєння студентом теоретичного та практичного матеріалу з навчальної дисципліни за семестр, що проводиться як контрольний захід. Оцінка рівня роботи студента протягом семестру під час навчальних занять та самостійної роботи здійснюється у межах 60 балів. Вага екзамену у підсумковій оцінці складає 40 балів.

Відповідність національної шкали оцінювання академічної успішності шкалі ECTS.

За шкалою ECTS	За 100-бальною шкалою	За національною шкалою	Визначення
A	90 - 100	відмінно	<i>відмінно</i> - відмінне виконання з незначною кількістю помилок
B	85-89	добре	<i>дуже добре</i> - вище від середнього рівня, але з деякими поширеними помилками
C	75-84		<i>добре</i> - в цілому правильне виконання, але з помилками
D	70-74	задовільно	<i>задовільно</i> – виконання в повному обсязі, але зі значною кількістю недоліків
E	60-69		<i>достатньо</i> - виконання задовільняє мінімальні критерії
FX	35-59	незадовільно з можливістю повторного складання	<i>незадовільно</i> – недостатньо: необхідно доопрацювати
F	1-34	незадовільно з обов'язковим повторним курсом	<i>незадовільно</i> - необхідна серйозна подальша робота з повторним вивченням курсу

10. Політика курсу

Вивчення курсу “Теорія інформації і кодування” вимагає цілеспрямованої роботи над вивченням спеціальної літератури, активної роботи на лекціях та лабораторних заняттях, самостійної роботи та виконання індивідуальних завдань.

При вивченні навчальної дисципліни студенти зобов'язані:

1. Відвідувати навчальні заняття, передбачені розкладом.
2. Вчасно інформувати про неможливість відвідувати заняття.
3. Відповідально, сумлінно і творчо ставитися до виконання навчальних завдань.
4. Систематично й глибоко оволодівати знаннями, вміннями, практичними навичками, професійною майстерністю та підвищувати загальний культурний рівень.
5. Діяти у професійних і навчальних ситуаціях із позицій академічної доброчесності та професійної етики:
 - 1) усвідомлювати значущість норм академічної доброчесності;
 - 2) самостійно виконувати навчальні завдання;
 - 3) коректно покликатися на джерела інформації у разі запозичення ідей, тверджень, відомостей;
 - 4) оцінювати приклади людської поведінки відповідно до норм академічної доброчесності;
 - 5) давати моральну оцінку власним вчинкам, співвідносити їх із моральними та професійними нормами, та ін.

Викладач та всі здобувачі, що вивчають цей курс, зобов'язуються дотримуватись Закону України про освіту, Закону України про вищу освіту, Статуту та Правил внутрішнього розпорядку Університету, «Положення про організацію освітнього процесу в Національному університеті «Запорізька політехніка»», етичних норм, та розуміють, що за їх порушення несуть особисту відповідальність.