

Міністерство освіти і науки України

Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського  
“Харківський авіаційний інститут”

кафедра № 405 “Вищої математики та системного аналізу”

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Керівник проектної групи

  
(підпис)

О.Г. Ніколаєв  
(ініціали та прізвище)

« 30 » \_\_\_\_\_ 08 2019 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА НОРМАТИВНА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**Теорія інформації та кодування, основи криптології**  
**та захисту інформації**

(шифр і назва навчальної дисципліни)

**галузь знань:** 12 «Інформаційні технології»  
(шифр і назва галузі знань)

**спеціальність:** 124 «Системний аналіз»  
(шифр і назва спеціальності)

**спеціалізація:** «Системний аналіз і управління»  
(назва спеціалізації)

**Рівень вищої освіти:** другий (магістерський)

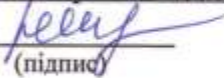
**Харків 2019**

Робоча програма

«Теорія інформації та кодування, основи криптології та захисту інформації»  
(назва навчальної дисципліни)


для студентів за спеціальністю 124 «Системний аналіз»,  
спеціалізацією «Системний аналіз і управління» освітньою програмою  
«Системний аналіз і управління»

« 7 » червня 2019 р.- 11 с.

Розробник програми: Щербакова Ю.А., к. ф.-м. н., доцент каф. вищої математики та системного аналізу, доцент  (підпис) (Ю.А. Щербакова) (прізвище та ініціали)

Робочу програму розглянуто на засіданні кафедри вищої математики та системного аналізу (назва кафедри)

Протокол № 11 від «19» червня 2019 р.

Завідувач кафедри д.ф.-м.н., професор  (підпис)

О.Г. Ніколаєв  
(ініціали та прізвище)

## 1. Опис навчальної дисципліни

1.

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітня програма, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни (денна форма навчання)
Кількість кредитів - 7	<b>Галузь знань</b> <u>12 «Інформаційні технології»</u> (шифр та найменування)  <b>Спеціальність</b> <u>124</u> <u>«Системний аналіз»</u> (код та найменування)  <b>Освітня програма</b> <u>«Системний аналіз і управління»</u> (найменування)  <b>Рівень вищої освіти:</b> <u>другий (магістерський)</u>	<b>професійна</b>
Модулів – 2		<b>Навчальний рік</b>
Змістових модулів – 5		2019/2020
Індивідуальне науково-дослідне завдання <u>розрахункова робота</u> (назва)		<b>Семестр</b>
Загальна кількість годин – 210		1-й
Тижневих годин для денної форми навчання		<b>Лекції</b>
Кількість тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 6 самостійної роботи студента – 10		40 год.
	<b>Практичні</b>	
	16 год.	
	<b>Лабораторні</b>	
	32 год.	
	<b>Самостійна робота</b>	
	152 год.	
	<b>Індивідуальна робота</b>	
	-	
	<b>Вид контролю</b>	
	Модульний контроль (іспит)	

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить: 88/152.

### 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

**Мета** – Проблеми побудови комп'ютерних мереж і захист інформації, що циркулює в них, актуальні й багатогранні. Щоб одержати глибокі базові знання про принципи побудови мереж й особливості традиційних та перспективних технологій необхідно як описовий виклад цих технологій, так і розрахунок характеристик і аналіз ефективності. Даний курс присвячений питанням аналізу та способам захисту інформації від ненавмисних перешкод у каналах доступу й каналах глобальних мереж. Останнє необхідно і для розуміння суті способів боротьби з активними перешкодами й навмисним проникненням в обчислювальні системи.

**Завдання** - вивчення математичних величин, теорій, методів, які в явищах, процесах, тілах дають можливість досліджувати найбільш загальні властивості, абстрагуючись від тих властивостей, які не мають суттєвого значення.

**Міждисциплінарні зв'язки:** алгебра та геометрія, математичний аналіз, звичайні та у частинних похідних диференціальні рівняння, функціональний аналіз, варіаційне числення, випадкові процеси, теорія керування, фізика.

**Результати навчання:**

**знати:**

- методи обчислення ентропії джерела повідомлень, швидкості передачі інформації та пропускну здатності каналів зв'язку.
- методи кодування інформації та завадостійкого кодування.
- основні криптографічні методи.
- симетричні та асиметричні криптографічні системи.
- алгоритми цифрового електронного підпису та односпрямованих хеш-функцій.
- проблеми й перспективи криптографічних систем.

**вміти:**

- застосовувати математичний апарат в навчальному процесі і науково-дослідницькій діяльності;
- визначати межу можливих застосувань математичних методів;
- досліджувати питання коректності постановки задач і існування розв'язків;

**мати уявлення:**

- про класичні і сучасні методи дослідження;
- про співвідношення між чисельними і аналітичними методами дослідження.

**3. Програма навчальної дисципліни**

**Модуль 1 Теорія інформації та кодування**

**Змістовий модуль 1** Кількісні та якісні характеристики інформації

**Тема 1.** Вступ до дисципліни «Теорія інформації та кодування, основи криптології та захисту інформації».

Предмет вивчення і задачі дисципліни „Теорія інформації та кодування, основи криптології та захисту інформації”. Основні історичні етапи розвитку і становлення цієї теорії, як науки.

**Тема 2.** Безумовна ентропія джерела повідомлень.

Дискретне джерело повідомлень. Кількість інформації в повідомленні джерела. Одиниця виміру кількості інформації. Безумовна ентропія джерела повідомлень. Основні властивості ентропії.

**Тема 3.** Умовна ентропія та ентропія об'єднання.

Матриця умовних ймовірностей й її властивості. Приватна й загальна умовна ентропія. Матриця об'єднання і її властивості. Ентропія об'єднання. Інформаційна повнота наборів інформаційних характеристик. Основні властивості умовної ентропії й ентропії об'єднання.

**Тема 4.** Швидкість передачі інформації та пропускну здатність каналів зв'язку.

Обчислення кількості інформації при передачі повідомлень по дискретному каналу зв'язку з перешкодами. Взаємна інформація і її властивості. Надмірність джерела повідомлень, продуктивність джерела, швидкість передачі інформації з каналу зв'язку, пропускну здатність каналу зв'язку. Узгодження джерела й каналу зв'язку.

**Змістовий модуль 2** Кодування інформації.

**Тема 5.** Кодування інформації.

Первинний і вторинний алфавіт. Рівномірні й нерівномірні коди. Префіксні коди. Кодове дерево. Основні теореми кодування. Оптимальне кодування. Код Шеннона-Фано. Код Хаффмена. Поєднаний спосіб побудови коду Хаффмена. Арифметичне кодування. Переваги й недоліки оптимальних кодів.

**Тема 6.** Завадостійке кодування.

Класифікація перешкод та їхніх джерел. Основні принципи завадостійкого кодування. Класифікація завадостійких кодів. Коди із знаходженням похибок. Коди з перевіркою на па-

рність. Код з постійною вагою. Кореляційний код (код з подвоєнням). Інверсний код. Коре-гуєчи коди. Кодові відстані. Систематичні, лінійні, групові коди. Вага кодового слова. Що породжують і контрольна матриці. Поняття синдрому. Код Хеммінга. Циклічні коди. Утво-рюючі багаточлени. Алгебраїчні й матричні методи побудови циклічних кодів. Декодування циклічних кодів.

**Тема 7.** Методи стискання інформації

Класифікація методів стиску. Стиск зображень. Алгоритм LZW. Алгоритм JPEG

## **Модульний контроль**

### **Модуль 2. Основи криптології та захисту інформації**

#### **Змістовий модуль 3** Криптографічні методи

**Тема 8.** Основні поняття дисципліни «Основи криптології та захисту інформації»

Основні задачі захисту інформації. Теоретичні основи захисту інформації. Основні поняття криптографії. Термінологія. Криптографія й криптоаналіз - дві основні задачі крип-тології. Вимоги до криптосистемам. Проблеми захисту інформації в комп'ютерних системах. Основні засоби захисту інформації в сучасних комп'ютерних системах і мережах. Основні задачі забезпечення безпеки інформації в комп'ютерних мережах.

**Тема 9.** Криптографічні методи.

Основні поняття й визначення. Поняття криптографічного протоколу. Основні типи протоколів. Класи перетворень: підстановки, перестановки, гамування, блокові шифри. Си-метрична й асиметрична криптографія. Цифровий дайджест і хеш-функція. Підстановочні та перестановочні шифри. Шифри Цезаря, Віженера, Вернома. Дослідження Шеннона в області криптографії. Не розкриття шифру Вернома.

#### **Змістовий модуль 4.** Симетричні та асиметричні криптографічні системи.

**Тема 10.** Симетричні криптографічні системи.

Стандарт шифрування DES: алгоритм, швидкість роботи на різних платформах, ре-жими користування, основні результати по аналізі стійкості. Блокові алгоритми. Алгоритм Blowfish. Поточкові алгоритми (RC4, SEAL, WAKE). Алгоритм PKZIP. Теоретична й практи-чна стійкість. Стандарт AES. Алгоритм Rijndael. Алгоритм RC6. Алгоритми SAFER+, SAFER++.

**Тема 11.** Асиметричні криптографічні системи.

Системи з відритим ключем. Алгоритм шифрування RSA. Обчислювальні аспекти ре-алізації алгоритму RSA. Питання стійкості. Криптосистема Ель-Гамала. Криптосистеми на основі еліптичних рівнянь.

**Тема 12.** Задача обміну ключами.

Алгоритм Деффі-Хеллмана. Протоколи обміну ключами на основі алгоритму Деффі-Хеллмана: двосторонній і багатобічний протокол. Криптосистеми Меркля-Хеллмана й Хора-Ривеста.

#### **Змістовий модуль 5.** Безпека сучасних мережних технологій

**Тема 13.** Цифровий електронний підпис.

Проблема аутентифікації даних й електронний цифровий підпис. Односпрямовані хеш-функції. Алгоритм безпечного хешування SHA. Односпрямовані хеш-функції на основі симетричних блокових алгоритмів. Електронний підпис на основі алгоритму RSA. Алгоритм цифрового підпису Ель-Гамала (EGSA). Алгоритм цифрового підпису DSA. Електронний підпис на основі еліптичних рівнянь.

**Тема 14.** Безпека сучасних мережних технологій.

Способи несанкціонованого доступу до інформації в комп'ютерних мережах. Класи-фікація способів несанкціонованого доступу й життєвий цикл атак. Способи протидії несан-кціонованому міжмережний доступу. Маршрутизатори. Шлюзи мережного рівня. Основні схеми мережного захисту на базі міжмережних екранів. Застосування міжмережних екранів для організації віртуальних корпоративних мереж. Критерії оцінки міжмережних екранів.

Побудова захищених віртуальних мереж. Способи створення захищених віртуальних каналів. Огляд протоколів.

**Тема 15.** Нові напрямки в криптографії.

Проблеми й перспективи криптографічних систем. Сучасні досягнення в методах генерації псевдовипадкових послідовностей. Нові напрямки в розвитку криптографічних систем.

#### 4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин				
	усього	у тому числі			
		л	п	лаб	с.р.
1	2	3	4	5	7
<b>Змістовий модуль 1</b> Кількісні та якісні характеристики інформації					
Тема 1. Вступ до дисципліни «Теорія інформації та кодування».	1	1	–	–	–
Тема 2. Безумовна ентропія джерела повідомлень	3	1	2	–	–
Тема 3. Умовна ентропія та ентропія об'єднання	4	2	2	–	–
Тема 4. Швидкість передачі інформації та пропускна здатність каналів зв'язку	4	2	2	–	–
<b>Разом за змістовим модулем 1</b>	<b>12</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	–	–
<b>Змістовий модуль 2</b> Кодування інформації					
Тема 5. Кодування інформації.	16	4	–	4	8
Тема 6. Завадостійке кодування	18	4	2	4	8
Тема 7. Методи стискання інформації	36	4	–	4	8
<b>Разом за змістовим модулем 2</b>	<b>70</b>	<b>12</b>	<b>2</b>	<b>12</b>	<b>24</b>
<b>Змістовий модуль 3</b> Криптографічні методи					
Тема 8. Основні поняття «Основи криптології та захисту інформації»	16	4	–	4	8
Тема 9. Криптографічні методи	38	4	2	4	28
<b>Разом за змістовим модулем 3</b>	<b>54</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>8</b>	<b>36</b>
<b>Змістовий модуль 4.</b> Симетричні та асиметричні криптографічні системи.					
Тема 10. Симетричні криптографічні системи	16	4	2	6	8
Тема 11. Асиметричні криптографічні системи	26	4	2	6	20
Тема 12. Задача обміну ключами	20	–	–	–	20
<b>Разом за змістовим модулем 4</b>	<b>62</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>12</b>	<b>48</b>
<b>Змістовий модуль 5.</b> Безпека сучасних мережних технологій					
Тема 13. Цифровий електронний підпис	16	4	2	6	16
Тема 14. Безпека сучасних мережних технологій	14	–	2	–	16
Тема 15. Нові напрямки в криптографії	12	–	–	–	10
<b>Разом за змістовим модулем 5</b>	<b>42</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>42</b>
<b>Усього годин</b>	<b>240</b>	<b>40</b>	<b>16</b>	<b>32</b>	<b>152</b>

### 5. Теми семінарських занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
-	-	-

### 6. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Кількісна міра інформації. Безумовна ентропія.	2
2	Умовна ентропія. Ентропія об'єднання	2
3	Кількісні характеристики каналу зв'язку	4
4	Найпростіші методи кодування інформації	4
5	Завадостійкого кодування. Коди із знаходженням похибок. Коди, що корегують	4
	<b>Разом</b>	<b>16</b>

### 7. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Кількісні та якісні характеристики інформації. Код Шеннона – Фано	2
2	Блочне кодування. Визначення впливу кореляції в тексті на значення ентропії	2
3	Коди, які виправляють помилку: код Хеммінга	4
4	Стискання та розпакування зображень. Алгоритм LZW	4
5	Шифри заміни	4
6	Криптоаналіз алгоритму “Метод перестановок”	4
7	Алгоритм шифрування DES	6
8	Асиметричні методи шифрування	6
9	Застосування еліптичних кривих в криптографії	8
	<b>Разом</b>	<b>40</b>

### 8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Кодування інформації (тема 5)	8
2	Завадостійке кодування (тема 6)	8
3	Методи стискання інформації (тема 7)	8
4	Основні поняття «Основи криптології та захисту інформації» (тема 8)	8
5	Криптографічні методи (тема 9)	8
6	Симетричні криптографічні системи (тема 10)	8
7	Асиметричні криптографічні системи (тема 11)	10
8	Задача обміну ключами (тема 12)	20
9	Цифровий електронний підпис (тема 13)	36
10	Безпека сучасних мережних технологій (тема 14)	16
11	Нові напрямки в криптографії (тема 15)	20
	<b>Разом</b>	<b>152</b>

## 9. Індивідуальні завдання

Виконання розрахункової роботи на тему «Кількісні та якісні характеристики інформації». (Теми 2-4)

## 10. Методи навчання

Проведення аудиторних лекцій, практичних занять, лабораторних робіт, індивідуальні консультації (при необхідності), самостійна робота студентів за матеріалами, опублікованими кафедрою (методичні посібники).

## 11. Методи контролю

Проведення поточного контролю, розрахункової роботи, письмового модульного контролю, фінальний контроль у вигляді іспитів (проводиться у разі відмови студента від балів поточного тестування та за наявності допуску).

## 12. Критерії оцінювання та розподіл балів, які отримують студенти

12.1. Розподіл балів, які отримують студенти (кількісні критерії оцінювання)

Складові навчальної роботи	Бали за одне заняття (завдання)	Кількість занять (завдань)	Сумарна кількість балів
<b>Змістовний модуль 1</b>			
Робота на лекціях	0...1	8	0...8
Робота на практичних заняттях	0...2	6	0...12
Самостійна робота	0...1	6	0...6
Модульний контроль	0...25	1	0...25
<b>Змістовний модуль 2</b>			
Робота на лекціях	0...1	4	0...4
Робота на практичних заняттях	0...2	4	0...8
Самостійна робота	0...1	4	0...4
Модульний контроль	0...25	1	0...25
Виконання та захист розрахункової роботи	0...20	1	0...20
<b>Всього за семестр (*)</b>			<b>0...112</b>

**(\*) Якщо кількість модульних балів у студента перевищує 100, то в якості підсумкової оцінки виставляється 100 балів.**

Семестровий контроль (іспит/залік) проводиться у разі відмови студента від балів поточного тестування та за наявності допуску до іспиту/заліку. При складанні семестрового іспиту/заліку студент має можливість отримати максимум 100 балів.

Білет для іспиту складається з двох теоретичних та двох практичних завдань. За кожне теоретичне питання та практичне завдання студент може отримати до 25 балів. Максимальна сума всіх балів – 100.



## 12.2. Якісні критерії оцінювання

Необхідний обсяг знань для одержання позитивної оцінки:

### *знати:*

- методи обчислення ентропії джерела повідомлень, швидкості передачі інформації та пропускну здатності каналів зв'язку.
- методи кодування інформації та завадостійкого кодування.
- основні криптографічні методи.
- симетричні та асиметричні криптографічні системи.
- алгоритми цифрового електронного підпису та односпрямованих хеш-функцій.
- проблеми й перспективи криптографічних систем.

### *вміти:*

- застосовувати математичний апарат в навчальному процесі і науково-дослідницькій діяльності;
- визначати межу можливих застосувань математичних методів;
- досліджувати питання коректності постановки задач і існування розв'язків;

### *мати уявлення:*

- про класичні і сучасні методи дослідження;
- про співвідношення між чисельними і аналітичними методами дослідження.

## 12.3 Критерії оцінювання роботи студента протягом семестру

**Задовільно (60-74).** Показати мінімум знань та умінь. Захистити всі індивідуальні завдання. Досліджувати неперервні лінійні системи за допомогою диференціальних рівнянь. Застосовувати стохастичний принцип максимуму в задачах оптимального програмного керування. Відповіді студента розкривають суть питань без достатньої повноти і обґрунтування, або у відповідях є неправильне тлумачення окремих понять та неточність у формулюванні відповідних термінів.

**Добре (75-89).** Твердо знати матеріал, захистити всі індивідуальні завдання. Досліджувати неперервні лінійні системи. Розв'язувати задачі оптимального програмного керування і з оберненим зв'язком. У відповідях студента можуть допускатися окремі помилки непринципового характеру, які не впливають на розкриття суті теоретичних питань. Завдання в цілому виконуються без помилок, але в обґрунтуванні розв'язання є певні недоліки.

**Відмінно (90-100).** Здати всі контрольні точки з оцінкою «відмінно». Досконально знати всі теми та уміти застосовувати їх.

Курсову роботу не передбачено навчальним планом.

Протягом семестру студент отримує бали за накопичувальною системою згідно з таблицею наведеною в п. 12.1. Дати деякі пояснення до таблиці.

Робота на лекції – активна форма засвоєння матеріалу курсу: 0,5 бала ставиться за продумані питання, які студент задає лектору, участь в обговоренні предмета лекції, відповіді на питання, які по ходу лекції задає викладач. Активність студента може заохочуватися додатковими коефіцієнтами, які множаться на 0,5 бала.

Робота на практичному занятті оцінюється так: 2 бали за самостійно розв'язану задачу або за обґрунтовану відповідь на теоретичне питання з доведенням основних положень; 1 бал за розв'язану задачу за допомогою викладача.

Самостійна робота – 1 бал ставиться студенту за виконання домашнього завдання разом з його захистом.

Індивідуальне завдання включає виконання та захист розрахункової роботи за темами, означеними в назві роботи.

Модульний контроль проводиться на 8 і 16 тижнях на практичних заняттях.

### Шкала оцінювання: бальна і традиційна

Сума балів	Оцінка за традиційною шкалою	
	Іспит, диференційований залік	Залік
90 – 100	Відмінно	Зараховано
75 – 89	Добре	
60 – 74	Задовільно	
0 – 59	Незадовільно	Не зараховано

### 13. Методичне забезпечення

#### Підручники, навчальні посібники, які видані в Університеті:

1. Курпа Л. И. Теория информации и кодирования: учеб. посібник / Л. И. Курпа, М. А. Макаричева, П. С. Педько, Ю. А. Щербакова. – Х.: Нац. аерокосм. ун-т «Харк. авіац. ін-т», 2009. – 90 с.
2. Курпа Л. И. Криптология и защита информации: учеб. посібник / Л. И. Курпа, Ю. А. Щербакова, Н. В. Драшпуль, Н. А. Украинац, О. В. Филяева. – Х.: Нац. аерокосм. ун-т «Харк. авіац. ін-т», 2011. – 86 с.
3. Щербакова, Ю. А. Теория информации и кодирования. Криптология и защита информации [Текст] : учеб. пособие по лаб. практикуму / Ю. А. Щербакова, Н. В. Драшпуль, О. М. Прохорова, Е. М. Шехватова. – Х. : Нац. аерокосм. ун-т им. Н. Е. Жуковского «Харьк. авиац. ин-т», 2016. – 98 с.

#### Електронний ресурс, на якому розміщено навчально-методичний комплекс дисципліни. Комплекс включає в себе такі обов'язкові складові:

- робоча програма дисципліни;
- конспект лекцій, підручники (навчальні посібники), в тому числі в електронному вигляді, які за змістом повністю відповідають робочій програмі дисципліни;
- методичні вказівки та рекомендації для виконання розрахункових та практичних робіт, а також рекомендації для самостійної підготовки;
- тематики індивідуальних завдань;
- приклади розв'язування типових задач чи виконання типових завдань;
- питання для контрольних заходів;
- каталоги інформаційних ресурсів.

## 14. Рекомендована література

### Базова

1. Бессалов, А. В. Основы теории информации и кодирования [Текст] / А. В. Бессалов. – К. : НТУУ «КПИ», 2007. – 178 с.
2. Коблиц, Н. Курс теории чисел и криптографии [Текст] / Н. Коблиц. – М. : Науч. изд-во ТВП, 2001. – 254 с.
3. Колісник, В.Д. Курс теорії інформації / В.Д. Колісник, Г.Ш. Полтирєв. – М. : Наука, 1982. – 416с.
4. Лидовский, В. В. Теория информации [Текст] : учеб. пособие / В. В. Лидовский. – М. : Компания Спутник+, 2004. – 111 с.
5. Питерсон У. Коды, исправляющие ошибки [Текст] / У. Питерсон, Э. Уэлдон. – М. : Мир, 2013. – 590 с.
6. Смарт, Н. Криптография [Текст] / Н. Смарт. – М. : Техносфера, 2005. – 528 с.
7. Тилборг ванн, Х. К. А. Основы криптологии [Текст] / Х. К. А. Тилборг ванн. – М. : Мир, 2006. – 471 с.
8. Хэминг, Р. В. Теория кодирования и теория информации [Текст] / Р. В. Хэминг. – М. : Радио и связь, 1983. – 176 с.

### Допоміжна:

1. Колісник, В.Д. Курс теорії інформації / В.Д. Колісник, Г.Ш. Полтирєв. – М. : Наука, 1982. – 416с.
2. Рябко, Б. Я. Криптографические методы защиты информации [Текст] : учеб. пособие для вузов / Б. Я. Рябко, А. Н. Фионов. – М. : Горячая линия – Телеком, 2005. – 229 с.
3. Фергюсон, Н. Практическая криптография [Текст] : пер. с англ. / Н. Фергюсон, Б. Шнайер. – М. : Изд. дом “Вильямс”, 2004. – 432 с.
4. Шеннон, К.-Э. Работы по теории информации и кибернетики [Текст] / К.-Э. Шеннон. – М. : Изд-во иностр. лит., 1963. – 830 с.
5. Шульгін В'ячеслав Іванович. Основи теорії передачі інформації Ч. І. Ощадливе кодування. Навч. посібник. Харків: Нац. аерокосм. ун-т «Харк. авіац. ін-т», 2003. 102с.

## 15. Інформаційні ресурси

Сайт кафедри [k405@d4.khai.edu](mailto:k405@d4.khai.edu)