

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА

Факультет радіофізики, електроніки та комп'ютерних систем
Кафедра радіотехніки та радіоелектронних систем

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Заступник декана
з навчальної роботи
О. Нечипорук
“ 12 ” 2021 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ТЕОРІЯ ПЕРЕДАВАННЯ ІНФОРМАЦІЇ

для студентів

галузь знань
спеціальність
освітній рівень
освітня програма
вид дисципліни

17 Електроніка та телекомунікації
172 Телекомунікації та радіотехніка
другий (магістр)
Інформаційна безпека телекомунікаційних систем і мереж
Обов'язковий компонент ОП

Форма навчання	денна
Навчальний рік	2021/2022
Семестр	1
Кількість кредитів ECTS	5
Мова викладання, навчання та оцінювання	українська
Форма заключного контролю	іспит

Викладач:

Сергій Ольшевський,

докт. техн. наук, доцент кафедри радіотехніки та радіоелектронних систем

Пролонговано: на 20__/20__ н.р. _____ (_____) “__” _____ 20__ р.
на 20__/20__ н.р. _____ (_____) “__” _____ 20__ р.

КИЇВ 2021

Розробник:

Сергій Ольшевський,

докт. техн. наук, доцент кафедри радіотехніки та радіоелектронних систем

ЗАТВЕРДЖЕНО

Завідувач кафедри радіотехніки та

радіоелектронних систем

 _____ І. Анісімов

Протокол № 12 від « 07 » 12 2021 р.

Схвалено науково-методичною комісією факультету радіофізики, електроніки та комп'ютерних систем

Протокол № 10 від « 14 » 12 2021 р.

Голова науково-методичної комісії  С. Радченко

« ____ » _____ 2021 року.

1. Мета дисципліни – викладення основних положень теорії інформації та методів математичного описання сигналів, повідомлень, завад і телекомунікаційних каналів в обсязі, достатньому для розуміння підходів їх застосування при розробці та експлуатації програмно-апаратних засобів передачі, обробки та захисту інформації.

2. Попередні вимоги до опанування або вибору навчальної дисципліни:

Навчальна дисципліна “Теорія передавання інформації” є обов’язковою компонентою освітньої програми і використовує результати вивчення обов’язкових дисциплін “Вища математика”, “Спеціальні розділи вищої математики”, “Загальна фізика”, “Основи теорій кіл”, “Цифрове оброблення сигналів”, “Основи теорії передавання інформації”, “Сигнали та процеси в радіотехніці”, які викладаються на ОР “бакалавр” та є основою для обов’язкових компонентів “Математичне моделювання систем та процесів” і “Адаптивні системи обробки сигналів” цієї ОП. Попередні вимоги:

1. Знати математичні методи описування сигналів та обчислювання їх середньої потужності енергії та міри їх схожості.
2. Володіти базовими знаннями стосовно кодування та передавання інформації.
3. Володіти навичками математичного та комп’ютерного моделювання систем та процесів в радіотехніці.
4. Розуміти фізичний зміст фундаментальних положень статистичної фізики.
5. Вміти надати опис фізичних основ впливу сигналів різної природи на детектори та входні каскади ресстраторів сигналів.

3. Анотація навчальної дисципліни:

У навчальній дисципліні розглядаються основні положення теорії інформації та передавання повідомлень. Викладаються методи математичного описання сигналів, повідомлень, завад і телекомунікаційних каналів, методи управління інформаційними параметрами сигналів, інформаційні характеристики сигналів, джерел повідомлень, завад і телекомунікаційних каналів та стійкість процесу передавання повідомлень. Розглядаються оцінки ефективності підтримання інформаційних потоків в мережах та фундаментальні принципи її підвищення.

4. Завдання (навчальні цілі):

1. Надання основних відомостей курсу “Теорія передавання інформації”, які складають важливу частину загальної та інженерної підготовки студента-магістра за спеціальністю “Телекомунікації та радіотехніка”.
2. Поглиблення знань з курсів “Загальна фізика”, “Теорія імовірності” і “Основи передавання інформації” про теоретичні основи та фундаментальні фізичні принципи створення та завадостійкого передавання інформаційних потоків в телекомунікаційних каналах.
3. Розгляд прикладів готових напрацювань теорії передавання інформації при розробці, виготовленні, впровадженні та експлуатації програмно-апаратних засобів передачі, обробки та захисту інформації.
4. Знаходження та розуміння взаємозв’язку основних положень та висновків теорії передавання інформації з іншими компонентами підготовки.
5. Застосування знань, умінь, навичок і комунікацій у професійній діяльності, розвиток логічного та аналітичного мислення студентів.
6. Отримання навичок застосування теоретичних положень та висновків теорії передавання інформації до розв’язання практичних та експериментальних завдань розробки, виготовлення, впровадження та експлуатації програмно-апаратних засобів передачі, обробки та захисту інформації.

Забезпечити досягнення компетентностей:

ЗК 1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК 3. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК 4. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

ЗК 6. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ФК 1. Здатність обирати і застосовувати методи комп’ютерного моделювання та обробки інформації при дослідженні для потреб розробки нових телекомунікаційних та радіотехнічних виробів і систем.

5. Результати навчання за дисципліною:

Результат навчання (1, знати; 2, вміти; 3, комунікація; 4, автономність та відповідальність)		Форми (та/або методи і технології) викладання і навчання	Методи оцінювання та пороговий критерій оцінювання (за необхідності)	Відсоток у підсумковій оцінці з дисципліни
Код	Результат навчання			
1	студент повинен знати :	лекційні заняття, семінарські заняття	співбесіда на колоквіумі, письмова модульна контрольна робота, усна доповідь на семінарському занятті, виконання домашнього завдання	до 50
1.1	сутність фундаментальних принципів, що лежать в основі створення і передавання інформаційних потоків	- // - // - // -	- // - // - // -	10
1.2	готові напрацювання та висновки теорії	- // - // - // -	- // - // - // -	20

	інформації, що використовуються при оцінках інформаційних характеристик джерел повідомлень та телекомуніційних каналів.			
1.3	способи використання готових розв'язків задач теорії інформації при розробці, виготовленні, впровадженні та експлуатації програмно-апаратних засобів передачі, обробки та захисту інформації	- // - // - // -	- // - // - // -	20
2	студент повинен вміти :	лекційні заняття, семінарські заняття	співбесіда на колоквіумі, письмова модульна контрольна робота, усна доповідь на семінарському занятті, виконання домашнього завдання	до 40
2.1	користуючись положеннями, постулатами та теоремами теорії інформації класифікувати джерела інформаційних потоків та телекомунікаційних каналів, пояснити їхнє призначення та принципи функціонування	- // - // - // -	- // - // - // -	10
2.2	використовувати висновки, напрацювання та канонічні математичні методи теорії передавання інформації при розробці, виготовленні, та експлуатації програмно-апаратних засобів передачі, обробки та захисту інформації	- // - // - // -	- // - // - // -	10
2.3	самостійно набувати нових знань, готувати матеріали для доповідей та публікацій	- // - // - // -	- // - // - // -	20
3	комунікація	лекційні заняття, семінарські заняття	співбесіда на колоквіумі, усна доповідь на семінарському занятті	до 5
3.1	грамотно будувати комунікацію, виходячи з мети і ситуації спілкування	- // - // - // -	- // - // - // -	5
4	автономність та відповідальність	лекційні заняття, семінарські заняття	співбесіда на колоквіумі, письмова модульна контрольна робота, усна доповідь на семінарському занятті, виконання домашнього завдання	до 5
4.1	розуміти потреби відповідності та адекватності положень та висновків теорії передавання інформації технічному завданню та засобам досягнення позитивного результату	- // - // - // -	- // - // - // -	5

6. Співвідношення результатів навчання дисципліни із програмними результатами навчання

Результати навчання дисципліни (код)										
	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	4.1	
Програмні результати навчання (назва)										
ПРН 1. Знати фізичні та математичні теорії та моделі, перспективні для досліджень та інноваційної діяльності у сфері радіотехніки,	+	+	+		+					

електроніки та телекомунікацій.									
ПРН 5. Знати архітектуру телекомунікаційних систем, їх апаратні та програмні складові, їх теоретичне обґрунтування.					+	+	+		+
ПРН 6. Знати сучасні телекомунікаційні та мережеві технології, тенденції їх розвитку.						+	+	+	+
ПРН 9. Знаходити і аналізувати потрібну для роботи наукову та інженерно-технічну інформацію.								+	+
ПРН 10. Приймати зважені рішення з вибору та використання методів та засобів дослідження та проектування.									
ПРН 20. Розв'язувати складні науково-дослідницькі та інженерно-технічні задачі у галузі телекомунікацій та радіотехніки та інформаційної безпеки, які вимагають фундаментальних знань у галузі фізики, математики, комп'ютерних технологій, моделювання.									

7. Схема формування оцінки

7.1. Форми оцінювання студентів: рівень досягнення всіх запланованих результатів навчання визначається за результатами співбесіди на колоквиумі, написання модульної контрольної роботи і за результатами виконання усної доповіді на семінарському занятті, та виконання домашніх завдань. Внесок результатів навчання у підсумкову оцінку, за умови їх опанування на належному рівні і успішного викладення матеріалу колоквиума, написання модульної контрольної роботи, виконання доповіді на семінарському занятті та своєчасного виконання домашніх завдань наступний:

- результати навчання 1.1 – 1.3 [знання] до 50 %;
- результат навчання 2.1 – 2.4 [вміння] – до 40%;
- результат навчання 3.1 [комунікація] – до 5%;
- результат навчання 4.1 [автономність та відповідальність] – до 5%.

Форми оцінювання студентів:

- **семестрове оцінювання:** протягом семестру передбачено проведення однієї письмової модульної контрольної роботи (ПКР) за матеріалами лекцій. Іншою формою контролю є усна доповідь на семінарському занятті або реферат за матеріалами самостійної підготовки. За письмову модульну контрольну роботу нараховується максимум 20 балів. За усну доповідь (реферат) — нараховується максимум 40 балів. Письмова модульна контрольна робота зараховується, якщо студент за дану роботу отримав не менше 12 балів, усна - не менше 24 балів.
- **підсумкове оцінювання (у формі іспиту):** форма іспиту – письмово-усна. Екзаменаційний білет іспиту складається із 4 питань, кожне питання оцінюється від 0 до 10 балів. Всього за іспит можна отримати від 0 до 40 балів. Умовою досягнення позитивної оцінки за дисципліну є отримання не менше ніж 60 балів, при цьому оцінка за результатами навчання 2 [вміння] і 4 [автономність та відповідальність] не може бути меншою ніж 50% від максимального рівня (20 балів і 2,5 бали відповідно), оцінка за іспит не може бути меншою 24 балів.
- **умови допуску до підсумкового іспиту:** умовою допуску до іспиту є отримання студентом сумарно не менше, аніж **критично-розрахунковий мінімум 36 балів** за семестр. Студенти, які протягом семестру набрали сумарно меншу кількість балів, ніж критично-розрахунковий мінімум 36 балів, для одержання допуску до іспиту обов'язково повинні написати на необхідну порогову кількість балів додаткову контрольну роботу.

Письмові контрольні роботи не переписуються, доповіді на семінарах не перевиконуються!

У випадку відсутності студента з поважних причин відпрацювання та Perezдача ПКР здійснюються у відповідності до „Положення про порядок оцінювання знань студентів при кредитно-модульній системі організації навчального процесу” від 1 жовтня 2010 року.

7.2. Організація оцінювання:

Оцінювання за формами контролю:

	ЗМ1	
	Min. балів	Max. балів
Коллоквиум	15	25
ПМКР	12	20
Доповідь	24	40

Орієнтовний графік оцінювання:

	Орієнтовний період для здійснення відповідної форми оцінювання
--	--

ПМКР	Кінець листопада
Доповідь	Вересень-листопад
Добір балів/додаткова контрольна робота	Перша декада грудня
Іспит	Друга декада грудня

Розрахунок балів, які студент отримує при успішній здачі іспиту:

	ЗМ1	Іспит	Підсумкова оцінка
Мінімум	36	24	60
Максимум	60	40	100

7.3. Шкала відповідності оцінок

Оцінка (за національною шкалою) / National grade	Рівень досягнень, % / Marks, %
Відмінно / Excellent	90-100%
Добре / Good	75-89%
Задовільно / Satisfactory	60-74%
Незадовільно / Fail	0-59%

8. Структура навчальної дисципліни. Тематичний план занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин		
		лекції	семінари	самост. робота
Змістовий модуль I. Джерела, носії та канали інформації				
1	Загальна характеристика задач теорії інформації та передачі сигналів	2		2
2	Математичні методи описання сигналів і завад	6		12
3	Управління інформаційними параметрами сигналів	4	2	10
4	Канали передачі інформації	4		10
5	Інформаційні характеристики джерел повідомлень і каналів	4	2	10
	Колоквіум			
Змістовий модуль II. Процеси передавання інформації				
1	Завадостійкість передачі дискретних повідомлень	4		8
2	Завадостійкість передачі безперервних повідомлень	4		8
3	Коригувальне кодування	4	2	10
4	Ущільнення ліній зв'язку і інформаційні потоки в мережах	4		10
5	Ефективність передачі інформації	4	2	10
	Письмова модульна контрольна робота		2	10
ЗАГАЛОМ		40	10	100

Загальний обсяг — 150 годин, з них:
лекцій — 40 годин;
семінарських занять — 10 годин;
самостійна робота — 100 годин.

9. РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА

Основні:

1. Elements of information theory/Thomas M. Cover, Joy A. Thomas.;-2nd ed., John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey, 2006, p.748, ISBN-13 978-0-471-24195-9.
2. Fundamentals of information theory and coding design / Roberto Togneri and Christopher J.S. deSilva; - Chapman & Hall/CRC Boca Raton/London/New York/Washington, 2005, p. 385, ISBN 1-58488-310-3.

Додаткові:

3. Stochastic Models, Information Theory, and Lie Groups/Gregory S. Chirikjian - Birkhauser Boston, a part of Springer Science+Business Media, LLC, 2009, p.380, ISBN 978-0-8176-4802-2.
4. Classical and Quantum Information Theory/Emmanuel Desurvire; - Cambridge University Press, 2009, p.691, ISBN-13 978-0-521-88171-5.
5. 4. An introduction to probability theory and its applications. In 2 volumes / William Feller; - John Wiley & Sons, New York/Chichester/Brisbane/Toronto, 1970, p.1379