

Силабус навчальної дисципліни
Технології обробки даних в інфокомунікаціях

В.А. Тихонов,
професор кафедри ІМІ д.ф.-м.н., професор
E-mail: vyacheslav.tykhonov@nure.ua

Назва поля	Детальний контент, коментарі
Назва факультету	Факультет інфокомунікацій
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Код і назва спеціальності	172 Телекомунікації та радіотехніка
Тип і назва освітньої програми	ОПП «Інформаційно-мережна інженерія»
Назва дисципліни	Технології обробки даних в інфокомунікаціях
Кількість ЄКТС кредитів	3
Структура дисципліни (розподіл за видами та годинами навчання)	20 год – 10 лекцій, 16 год – 4 лабораторних заняття, 6 год – 3 консультації, 48 год – самостійна робота, вид контролю: залік
Графік (терміни) вивчення дисципліни	2-й рік, III семестр
Передумови для навчання за дисципліною	1. Інформаційні системи та технології, 2. Цифрова обробка сигналів 3. Локальні мережі зв'язку 4. Основи інформаційно-комунікаційних технологій
Компетентності, знання, вміння, розуміння, якими оволодіє здобувач вищої освіти в процесі навчання	Навчальна дисципліна використовується для формування наступних компетентностей: володіти знаннями теорії та методів фундаментальних та загально-інженерних наук в об'ємі необхідному для розв'язання спеціалізованих задач та практичних проблем у галузі професійної діяльності.
Якість освітнього процесу	Навчально-методичне та матеріально-технічне ресурсне забезпечення освітньої програми, в рамках якої проводиться вивчення дисципліни, відповідає ліцензійним вимогам та акредитаційним умовам провадження освітньої діяльності університету. Здійснюється щорічний моніторинг та перегляд навчальної програми дисципліни у відповідності до вимог та рекомендацій МОН, державної атестації щодо набутих компетентностей випускників, стандартів співпраці з роботодавцями щодо забезпечення конкурентоспроможного рівня підготовки фахівців. Дотримання принципів академічної доброчесності (https://lib.nure.ua/plagiat). Містить публічну інформацію щодо вимог, компетенцій, рівня освіти в рамках дійсної освітньої програми.

Опис та зміст дисципліни

Мета вивчення дисципліни - отримання студентами знань, вмінь та навиків в області технологій обробки даних в інфокомунікаціях, способи теоретичних та експериментальних розробок та досліджень математичних моделей випадкових процесів, застосування нових наукових і технічних рішень завдань.

У курсі розглядаються: сучасні методи аналізу та обробки випадкових процесів та сигналів в інфокомунікаціях, класифікація випадкових процесів і сигналів, аналіз економічних і біржових даних, кореляційний аналіз, методи спектрального аналізу, аналіз випадкових сигналів і ланцюгів у часовому та частотному просторі, теорія оцінювання параметрів випадкових процесів, парний регресійний аналіз, множинний регресійний аналіз, моделі лінійного передбачення стаціонарних випадкових процесів, модель авторегресії, моделювання вузькосмугових випадкових сигналів, модель авторегресії-проінтегрованого ковзного середнього нестационарних випадкових процесів, синтез решітчастого фільтру, параметричне прогнозування по моделі авторегресії-проінтегрованого ковзного середнього, теорія випадкових процесів вищих порядків.

Зміст

Змістовий модуль 1. Сучасні методи аналізу та обробки випадкових процесів та сигналів в інфокомунікаціях

Тема 1. Загальні визначення, методи опису, класифікація випадкових процесів і сигналів

Дискретний випадковий процес. Математичні моделі. Стаціонарні і нестационарні, гаусові і негаусові, ергодичні і неергодичні процеси. Центральна гранична теорема.

Тема 2. Роль інфокомунікацій в забезпеченні діяльності світових бірж

Загальні відомості про світові біржі. Значення біржі в розвитку світової економіки. Аналіз економічних і біржових даних.

Тема 3. Кореляційна теорія

Кореляційний аналіз. Кореляційна функція. Кореляційна матриця та її обернення. Взаємна кореляція. Приклади застосування кореляційного аналізу.

Тема 4. Спектральний аналіз

Методи спектрального аналізу. Аналіз випадкових сигналів і ланцюгів у часовому та частотному просторі. Зв'язок з кореляційною теорією.

Тема 5. Моделі регресії випадкових процесів

Парний регресійний аналіз. Множинний регресійний аналіз.

Змістовий модуль 2. Моделі випадкових процесів

Тема 1. Моделі лінійного передбачення стаціонарних випадкових процесів. Модель авторегресії

Теоретичні основи моделей лінійного передбачення. Побудова моделі авторегресії, ковзного середнього, авторегресії-ковзного середнього.

Параметричний спектральний аналіз. Синтез пристроїв обробки випадкових сигналів з застосуванням моделі авторегресії.

Тема 2. Моделювання випадкових процесів із заданими характеристиками

Загальні відомості про імітаційне моделювання. Моделювання вузькосмугових випадкових сигналів. Спектральний аналіз згенерованих сигналів.

Тема 3. Моделі лінійного передбачення нестационарних випадкових процесів

Модель авторегресії-проінтегрованого ковзного середнього. Модель лінійного передбачення сезонних випадкових процесів. Ідентифікація моделей лінійного передбачення.

Тема 4. Прогнозування випадкових процесів на основі нестационарної моделі авторегресії-проінтегрованого ковзного середнього

Параметричне прогнозування по моделі авторегресії-проінтегрованого ковзного середнього. Прогнозування інтенсивності переговорів в системі мобільного зв'язку.

Тема 5. Решітчасті фільтри обробки даних. Стиснення мови в мобільному зв'язку

Алгоритм Левінсона-Дарбина. Синтез решітчастого фільтру. Генерація випадкових процесів з використанням решітчастих фільтрів. Приклади обробки стаціонарних випадкових процесів за допомогою решітчастих фільтрів.

Результати навчання здобувача вищої освіти

За результатом вивчення дисципліни студенти повинні:

– знати: основи технологій обробки даних в інфокомунікаціях, методи аналізу випадкових сигналів і ланцюгів у часовому та частотному просторі, основи імітаційного моделювання випадкових сигналів, методи теоретичних та експериментальних досліджень даних, аналіз негаусових випадкових процесів за допомогою статистик вищих порядків.

- вміти: розраховувати та аналізувати статистичні характеристики випадкових процесів, розробляти пристрої обробки інформаційних сигналів з застосуванням їх статистичних моделей.

Система оцінювання відповідно до кожного завдання для складання заліку/екзамену

Для оцінювання роботи студента протягом семестру підсумкова рейтингова оцінка $Q_{\text{сем}}$ розраховується як сума оцінок по різним видам занять та контрольні заходи. Кожне практичне заняття оцінюється в 6 балів (1 бал за присутність та 5 бали за роботу на занятті). Кожна лабораторна робота оцінюється в 6 балів (1 бал за присутність, 1 бал за відпрацювання, 4 бали за захист). Аудиторний бланковий тест – 14 балів. Індивідуальне домашнє завдання (ІДЗ) – 41 бал. Максимальна рейтингова оцінка протягом семестру – 100 балів.

Вид заняття / контрольний захід	Оцінка
ЛК № 1, 2, 3, 4	1x4=4
Пз № 1, 2, 3	6x3=18
КР 1/Тест 1	14
Контрольна точка 1	36
ЛК № 5,6, 7, 8, 9	1x5=5
Пз № 3, 4,5	6x3=18
Індивідуальне домашнє завдання	41
Контрольна точка 2	64
Всього за семестр	100

Як форма підсумкового контролю по дисципліні «Основи наукових досліджень в телекомунікаціях та радіотехніці» використовується залік. При цьому виді контролю підсумкова оцінка P_{Π} обчислюється за формулою: $P_{\Pi} = 0,6Q_{сем} + 0,4Q_{зал}$, де $Q_{сем}$ - оцінка за семестр за 100-бальною системою, $Q_{зал}$ - оцінка за залік за 100-бальною системою.

Якісні критерії оцінювання в національній шкалі та ECTS

Задовільно, D, E (60-74). Показати необхідний мінімум теоретичних знань. Знати шляхи та методи рішення практичного завдання та вміти використовувати їх на практиці.

Добре, C (75-89). Твердо знати мінімум теоретичних знань. Показати вміння розв'язувати практичне завдання та обґрунтовувати всі етапи запропонованого рішення.

Відмінно, A, B (90-100). Показати повні знання основного та додаткового теоретичного матеріалу. Безпомилково розв'язати практичне завдання, пояснити та обґрунтувати обраний метод розв'язання.

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
74-81	C		
64-73	D	задовільно	
60-63	E		
35-59	F X	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

Методичне забезпечення

Основна література

1. Тихонов В.И. Статистическая радиотехника. – М.: Радио и связь, 1982. – 624 с.
2. Бокс Дж., Дженкинс Г. Анализ временных рядов: Пер. с. англ. – М.: Мир, 1974. – Вып.1. – 406с.
3. Марпл.–мл. С. Л. Цифровой спектральный анализ и его приложения. – М.: Мир, 1990. – 584 с.
4. Бендат Д., Пирсол А. Прикладной анализ случайных данных. – М.: Мир, 1989. – 540 с.
5. Сергиенко А.Б. Цифровая обработка сигналов: учеб. пособие. – СПб.: БХВ-Петербург, 2011.-768.
6. Тихонов В.А., Русановский Д.Е., Тихонов Д.В. Генерирование узкополосных имитационных случайных процессов // Радиоэлектроника и информатика. – 1999. – №4. – С. 83–85.
7. Кармалита В.А. Цифровая обработка случайных колебаний. – М: Машиностроение, 1986. – 80с.

Додаткова

1. Быков В.В. Цифровое моделирование в статистической радиотехнике. – М.: Сов. Радио, 1971. – 326 с.
2. Омельченко В.О., Безрук В.М., Драган Я.П., Колесников О.О., Омельченко А.В. Імовірнісні моделі випадкових сигналів та полів прикладах та задчах: Навч. посібник / За ред. В.О. Омельченка.–К.:ІСДО, 1996.– 272с.
3. Бокс Дж., Дженкинс Г. Анализ временных рядов: Пер. с. англ. – М.: Мир, 1974. – Вып.2. – 197 с.
4. Грешилов А.А., Стакун В.А., Стакун А.А. Математические методы построения прогнозов. – М.: Радио и связь. 1997.–112 с.
5. Тюрин Ю.Н., Макаров А.А. Статистический анализ данных на компьютере. / Под ред. В.Э. Фигурнова.–М.: ИНФРА–М. 1998. 528 с.

Методичні посібники та вказівки

1. Методичні вказівки до лабораторних робіт з дисципліни "Мобільні системи радіозв'язку" для студентів усіх форм навчання спеціальності 7.090703 "Апаратура радіозв'язку, радіомовлення і телебачення"/У поряд.: І.В.Савченко, В.А Тихонов. Харків: ХПУРЕ. 2011- 48 с.

Електронні джерела

1. <http://www.mathworks.com/products/matlab/> - MATLAB. The Language of Technical Computing.

2. <http://www.chemometrics.ru/materials/textbooks/matlab.htm> - MatLab. Руководство для начинающих.
3. <http://algotlist.manual.ru/compress/standard/> - Общие алгоритмы сжатия и кодирования.
4. <http://matlab.exponenta.ru/ml/book1/index.php> - Введение в Matlab.
5. <http://ocw.mit.edu/resources/res-6-008-digital-signal-processing-spring2011/> - Digital Signal Processing

Інформаційне забезпечення

1. Програмний пакет MATLAB Portable.