

Міністерство освіти і науки, молоді та спорту України
Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна
Кафедра космічної радіофізики

“ЗАТВЕРДЖУЮ”
Перший проректор

“ _____ ” _____ 2012 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Оцінка параметрів за критерієм Баєса

(шифр і назва навчальної дисципліни)

напряму підготовки—

_____ (шифр і назва напряму підготовки)

для спеціальності **8.04020402 Радіофізика і електроніка**

(шифр і назва спеціальності (тей))

спеціалізації _____

(назва спеціалізації)

факультету **радіофізичного**

(назва факультету)

Кредитно-модульна система
організації навчального процесу

Оцінка параметрів за критерієм Баєса. Робоча програма навчальної дисципліни
(назва навчальної дисципліни)

для студентів за спеціальністю 8.04020402 Радіофізика і електроніка,
„23” травня 2012 р. — 8 с.

Розробники: доцент Розуменко Віктор Тимофійович, кандидат фіз.-мат. наук,
доцент кафедри космічної радіофізики радіофізичного факультету Харківського
національного університету імені В. Н. Каразіна.

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри космічної радіофізики радіофізичного
факультету Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна

Протокол № 14 від “28” травня 2012 р.

Завідувач кафедрою космічної радіофізики

_____ (Гирнов О. Ф.)
(підпис) (прізвище та ініціали)
“ 30 ” травня _____ 2012 р.

Схвалено методичною комісією радіофізичного факультету

Протокол № 6 від. “ 11 ” червня _____ 2012 р.

“ 12 ” червня _____ 2012 р. Голова _____ (Чорногор Л. Ф.)
(підпис) (прізвище та ініціали)

Декан радіофізичного факультету

_____ (Шульга С. М.)
(підпис) (прізвище та ініціали)

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		<i>денна форма навчання</i>	<i>заочна форма навчання</i>
Кількість кредитів — 2,5	Галузь знань <u>фізика</u> (шифр і назва)	За вибором	
	Напрямок підготовки <hr/> (шифр і назва)		
Модулів — 3	Освітньо-кваліфікаційний рівень (професійне спрямування): <u>8.070201 — магістр</u>	<i>Рік підготовки:</i>	
Індивідуальне науково-дослідне завдання _____ (назва)		5-й	
Загальна кількість годин — 90		<i>Семестр</i>	
		9-й	
		<i>Лекції</i>	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних — 3 самостійної роботи студента — 2	Спеціальність — <u>"радіофізика і електроніка"</u>	36 год.	год.
		<i>Практичні, семінарські</i>	
		18 год.	год.
		<i>Лабораторні</i>	
		год.	год.
		<i>Самостійна робота</i>	
		36 год.	год.
		<i>ІНДЗ:</i> год.	
Вид контролю:			

Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить:

для денної форми навчання — 3/2

для заочної форми навчання —

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета — опанувати підхід Баєса до оцінювання параметрів випадкових процесів.

Завдання — законспектувати основні теоретичні положення підходу Баєса до оцінювання параметрів випадкових процесів та розв'язати запропоновані задачі.

У результаті вивчення даного курсу студент повинен

знати: методи визначення параметрів випадкових процесів за критерієм Баєса.

вміти: зробити оцінку параметрів випадкових процесів за критерієм Баєса на основі аналізу результатів вимірювань.

3. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1. Оцінювання по методу Баєса

Тема 1. Різниця між класичним підходом та підходом Баєса до оцінювання невідомого параметру.

Тема 2. Переваги підходу Баєса в порівнянні з класичним підходом до оцінювання невідомого параметру.

Тема 3. Априорна інформація та оцінювання.

Тема 4. Вибір априорної густини розподілу ймовірності.

Тема 5. Властивості густини розподілу ймовірності Гауса.

Тема 6. Лінійна модель Баєса.

Тема 7. Позбавлення від параметрів, що заважають.

Тема 8. Оцінювання детермінованих параметрів за методом Баєса.

Модуль 2. Оцінки Баєса загального виду

Тема 9. Функції ризику.

Тема 10. Оцінки, які забезпечують мінімальну середньоквадратичну похибку.

Тема 11. Оцінки, які забезпечують максимальну апостеріорну щільність ймовірності $p(\theta|x)$.

Тема 12. Характеристика ефективності оцінки.

Тема 13. Приклад обробки сигналу.

Модуль 3. Лінійні оцінюючі функції Баєса

Тема 14. Лінійне оцінювання, яке забезпечує мінімальну середньоквадратичну похибку.

Тема 15. Геометрична інтерпретація.

Тема 16. Векторна лінійна оцінююча функція, яка забезпечує мінімальну середньоквадратичну похибку.

Тема 17. Послідовне лінійне оцінювання, яке забезпечує мінімальну середньоквадратичну похибку.

Тема 18. Приклади обробки сигналу — фільтрація Вінера.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви модулів і тем	Кількість годин											
	Денна форма						Заочна форма					
	Усього	у тому числі					Усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	ср		л	п	лаб	інд	ср
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Модуль 1												
Тема 1.		3				2						
Тема 2.		3				2						
Тема 3.		3				2						
Тема 4.		3				2						
Тема 5.		3				2						
Тема 6.		3				2						
Тема 7.		2				2						
Тема 8.		2				2						
Разом за модулем 1	32	16	x			16						
Модуль 2												
Тема 9.		2				2						
Тема 10.		2				2						
Тема 11.		2				2						
Тема 12.		2				2						
Тема 13.		2				2						
Разом за модулем 2	20	10	x			10						
Модуль 3												
Тема 14.		2				2						
Тема 15.		2				2						
Тема 16.		2				2						
Тема 17.		2				2						
Тема 18.		2				2						
Разом за модулем 3	20	10	x			10						
Усього годин	90	36	18			36						
Модуль 4												
Індивідуальне науково-дослідне завдання												
Усього годин												

5. Теми семінарських занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1		
2		
...		

6. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Виведення оцінючої функції для оцінки середнього значення випадкової величини A , яка мінімізує середньо-квадратичну похибку Баєса.	3
2	Виведення виразу для умовної (апостеріорної) густини розподілу ймовірності $p(x A)$ у разі коли апіорна густина розподілу ймовірності — однорідна $U[-A_0, A_0]$.	3
3	Виведення виразу для умовної (апостеріорної) густини розподілу ймовірності $p(A x)$ у разі коли апіорна густина розподілу ймовірності — однорідна $U[-A_0, A_0]$.	3
4	Виведення виразу для умовної (апостеріорної) густини розподілу ймовірності $p(A x)$ у разі, коли апіорна густина розподілу ймовірності Гаусівська.	3
5	Виведення виразу для середньоквадратичної похибки Баєса.	3
6	Виведення у пронормованому виді виразу, який зв'язує оцінюючу функцію \hat{y}_n , яка забезпечує мінімальну середньоквадратичну похибку, з виміром величини x_n .	3
Разом		18

7. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1		
2		
...		

8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Виведення нерівності, яка свідчить, що апріорна інформація зменшує похибку оцінки.	4
2	Теорема про умовну (апостеріорну) густину двовимірного розподілу ймовірності Гауса $p(y x)$ та її аналіз.	6
3	Теорема про умовну (апостеріорну) густину розподілу ймовірності для лінійної моделі Баєса загального виду.	6
4	Виведення виразу для середньоквадратичної похибки оцінки Баєса, яка забезпечує мінімальну середньоквадратичну похибку визначення векторного параметру θ .	4
5	Теорема про ефективність оцінки, яка забезпечує мінімальну середньоквадратичну похибку для лінійної моделі Баєса.	6
6	Теорема Гауса-Маркова для лінійної моделі Баєса.	6
7	Принцип ортогональності або теорема про проектування.	4
	Разом	36

9. Індивідуальне навчально - дослідне завдання

10. Методи навчання

Проблемні лекції, практичні заняття та самостійна робота

11. Методи контролю

Поточні письмові контрольні роботи

12. Розподіл балів, які отримують студенти

Залік

Поточне тестування та самостійна робота																		Сума
Модуль 1								Модуль 2					Модуль 3					100
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16	T17	T18	
5	5	5	5	5	5	5	5	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	
Мінімальну кількість балів, які повинен набрати студент для зарахування першого модуля — 20								Мінімальну кількість балів, які повинен набрати студент для зарахування другого модуля — 15					Мінімальну кількість балів, які повинен набрати студент для зарахування третього модуля — 15					
Форма контролю — письмова контрольна робота																		

T1, T2 ... T18 – теми модулів

Приклад за виконання курсової роботи

Пояснювальна записка	Ілюстративна частина	Захист роботи	Сума
до _____	до _____	до _____	100

Шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності протягом семестру	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсової роботи (проекту), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
80-89	B	добре	
70-79	C		
60-69	D	задовільно	
50-59	E		
1-49	FX	незадовільно	не зараховано

13. Методичне забезпечення

1. Haug, A.J., A Tutorial on Bayesian Estimation and Tracking Techniques Applicable to Nonlinear and Non-Gaussian Processes. The MITRE Corporation, Virginia, 2005. 59 pp.

14. Рекомендована література

Базова

Kay, S. M., *Fundamentals of Statistical Signal Processing: Estimation Theory*, Prentice Hall International Editions, U.S.A., 1993, XI, 595 pp.

Допоміжна

1. А. О. Мінаков, О. Ф. Тирнов. Статистична радіофізика. Частина I. Основні поняття ймовірностей. Елементи теорії випадкових функцій. Затверджено МОН України як підручник для студентів вищих навчальних закладів. Харків. "Вести". 2007.
2. А. О. Мінаков, О. Ф. Тирнов. Статистична радіофізика. Частина II. Флуктуаційні явища в радіотехніці та основи статистичної теорії поширення хвиль. Затверджено МОН України як підручник для студентів вищих навчальних закладів. Харків. "Вести". 2007.
3. А. О. Мінаков, О. Ф. Тирнов. Статистична радіофізика. Частина III. Вплив випадкових неоднорідностей на поширення та розсіювання хвиль. Затверджено МОН України як підручник для студентів вищих навчальних закладів. Харків. "Вести". 2007.
4. Марпл - мл. С. Л. Цифровой спектральный анализ и его приложения. — М.: Мир, 1990. — 584 с.
5. Бендат Дж., Пирсол А. Прикладной анализ случайных данных. - М.: Мир, 1989. — 540 с.
6. Poularicos A. D. The Transforms and Applications. CRC Press and IEEE Press, 1996. V11, 1103 pp.

7. Отнес Р., Эноксон Л. Прикладной анализ временных рядов. — М.: Мир, 1982. 428 с.

15. Інформаційні ресурси

1. http://en.wikipedia.org/wiki/Bayes_estimator
2. http://en.wikipedia.org/wiki/Recursive_Bayesian_estimation
3. <http://choosh.csee.ogi.edu/rebel/>