

ЗАТВЕРДЖЕНО  
Наказ Міністерства освіти і науки,  
молоді та спорту України  
29 березня 2012 року №384  
(у редакції наказу Міністерства  
освіти і науки України  
від 05 червня 2013 року №683)

Форма № Н – 3.04

**ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА імені О. М. БЕКЕТОВА**

**Кафедра Економіки підприємств міського господарства**

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

**«ВИЩА ТА ПРИКЛАДНА МАТЕМАТИКА  
(ТЕОРІЯ ЙМОВІРНОСТІ ТА МАТЕМАТИЧНА СТАТИСТИКА,  
МАТЕМАТИЧНЕ ПРОГРАМУВАННЯ)»**

**напрямок підготовки 6.030601 «Менеджмент»**

**спеціальність *Менеджмент організацій***

**факультет *центр післядипломної освіти і заочного навчання***

Харків  
ХНУМГ  
2014 рік

Робоча програма навчальної дисципліни **«Вища та прикладна математика (теорія ймовірності та математична статистика, математичне програмування)»** для студентів напряму підготовки 6.030601 «Менеджмент», за спеціалізацією «Менеджмент організацій».

Розробник: ст.викладач кафедри ЕПМГ, к.е.н. О. О. Воронков

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри «Економіки підприємств міського господарства».

Протокол № 1 від 27 серпня 2013 року.

Завідувач кафедри «Економіки підприємств міського господарства»:

А. Є. Ачкасов

## 1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 2,5	Галузь знань 0306 Менеджмент і адміністрування Напрямок підготовки 6.030601 «Менеджмент»	Нормативна	
Модулів – 1		<b>Рік підготовки:</b>	
Змістових модулів – 2		-й	1-й
Індивідуальне науково-дослідне завдання		<b>Семестр</b>	
Загальна кількість годин - 90		-й	2-й
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – самостійної роботи студента -	Освітньо-кваліфікаційний рівень:  бакалавр	<b>Лекції</b>	
		год.	4 год.
		<b>Практичні, семінарські</b>	
		год.	6 год.
		<b>Лабораторні</b>	
		год.	год.
		<b>Самостійна робота</b>	
год.	65 год.		
<b>Індивідуальні завдання: 15 год.</b>			
Вид контролю: екзамен			

### Примітка.

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

для денної форми навчання -

для заочної форми навчання – 12,5 %

## 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

**Мета** - формування у студента базових знань з основ застосування імовірно-статистичного апарата та основних методів розв'язання варіаційних задач на знаходження екстремуму функції на множині припустимих рішень в теоретичних і практичних економічних проблемах управління організаційними системами.

**Завдання** – теоретична і практична підготовка студентів з питань визначення імовірності випадкової події, законів розподілу випадкових величин за статистичними даними та статистичних оцінок параметрів розподілу, перевірки статистичних гіпотез, побудови математичних моделей оптимізаційних економічних завдань, основних методів та алгоритмів оптимізації рішень в задачах управління організаційними системами, застосування основних методів

розв'язання задач оптимального розподілення обмежених ресурсів, вибору оптимального варіанту з множини альтернативних.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

**знати:** основні поняття і термінологію теорії ймовірностей, математичної статистики та математичного програмування; методи обробки результатів статистичних спостережень та основні теоретичні та інструментальні аспекти математичного програмування; сутність ймовірнісних та оптимізаційних економічних задач, лінійні, нелінійні, динамічні та стохастичні математичні моделі; методи пошуку безумовних та умовних екстремумів функцій багатьох змінних, необхідні та достатні умови екстремумів для кожного типу задач;

**вміти:** визначати ймовірність випадкової події, законів розподілу випадкових величин за статистичними даними та статистичні оцінки параметрів розподілу; будувати регресійну залежність та застосовувати методи регресійного аналізу; виконувати перевірку статистичних гіпотез, дисперсійний та кореляційний аналіз визначати помилки при перевірці гіпотез і потужність критерію; здійснювати постановку оптимізаційних економічних задач та їх математичну формалізацію; давати економічну інтерпретацію змінним задачі та проводити аналіз оптимальних рішень щодо оцінки дефіцитності ресурсів, рентабельності та стійкості оптимального плану.

### **3. Програма навчальної дисципліни**

#### **Змістовий модуль 1. Теорія ймовірності та математична статистика**

**Тема 1.** Основні поняття теорії ймовірностей.

**Тема 2.** Класичні означення ймовірності та елементи комбінаторного аналізу. Статистичне означення ймовірності.

**Тема 3.** Теореми теорії ймовірностей. Основні формули теорії ймовірностей.

**Тема 4.** Модель повторних випробувань схеми Бернуллі. Теореми Муавра-Лапласа та Пуассона як дослідження асимптотичної поведінки біноміального розподілу.

**Тема 5.** Поняття випадкової величини. Закони розподілу.

**Тема 6.** Неперервні випадкові величини. Функція та щільність розподілу ймовірностей. Числові характеристики.

**Тема 7.** Рівномірний, показниковий (експоненціальний) та нормальний закони розподілів ймовірностей.

**Тема 8.** Випадкові вектори та закони їх розподілів. Системи незалежних випадкових величин. Числові характеристики.

**Тема 9.** Закони великих чисел та центральна гранична теорема.

**Тема 10.** Основні поняття математичної статистики: вибіркові спостереження та вибіркові оцінки.

**Тема 11.** Оцінювання статистичних параметрів розподілу.

**Тема 12.** Методи перевірки статистичних гіпотез.

## Змістовий модуль 2. Математичне програмування

**Тема 13.** Предмет математичного програмування.

**Тема 14.** Лінійне програмування.

**Тема 15.** Двоїстість у лінійному програмуванні.

**Тема 16.** Методика розв'язування транспортної задачі.

**Тема 17.** Цілочислове програмування.

### 4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						Заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<b>Модуль 1</b>												
<b>Змістовий модуль 1. Теорія ймовірності та математична статистика</b>												
Тема 1. Основні поняття теорії ймовірностей							2					2
Тема 2. Класичні означення ймовірності та елементи комбінаторного аналізу. Статистичне означення ймовірності							4	0,5				3,5
Тема 3. Теорема теорії ймовірностей. Основні формули теорії ймовірностей							4		1		1	2
Тема 4. Модель повторних випробувань схеми Бернуллі. Теорема Муавра-Лапласа та Пуассона як дослідження асимптотичної поведінки біноміального розподілу							4				1	3
Тема 5. Поняття випадкової величини. Закони розподілу							4		1		1	2
Тема 6. Неперервні випадкові величини. Функція та щільність розподілу ймовірностей. Числові характеристики							6	0,5	1		1	3,5
Тема 7. Рівномірний, показниковий (експоненціальний) та нормальний закони розподілів імовірностей							6	0,5			1	4,5

Продовження табл.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Тема 8. Випадкові вектори та закони їх розподілів. Системи незалежних випадкових величин. Числові характеристики							4					4
Тема 9. Закони великих чисел та центральна гранична теорема							4					4
Тема 10. Основні поняття математичної статистики: вибіркові спостереження та вибіркові оцінки							6				1	5
Тема 11. Оцінювання статистичних параметрів розподілу							4		1			3
Тема 12. Методи перевірки статистичних гіпотез							6	0,5			1	4,5
Разом за змістовим модулем 1							54	2	4		7	41
<b>Змістовий модуль 2. Математичне програмування</b>												
Тема 13. Предмет математичного програмування							2	0,5				1,5
Тема 14. Лінійне програмування							10	0,5	1		4	4,5
Тема 15. Двоїстість у лінійному програмуванні							10	0,5	1		4	4,5
Тема 16. Методика розв'язування транспортної задачі							10	0,5				9,5
Тема 17. Цілочислове програмування							4					4
Разом за змістовим модулем 2							36	2	2		8	24
<b>Усього годин</b>							90	4	6		15	65

**5. Теми семінарських занять**  
(не передбачені навчальним планом)

**6. Теми практичних занять**

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
	<b>ЗМ. 1. Теорія ймовірності та математична статистика</b>	
1	Тема 3. Теореми теорії ймовірностей. Основні формули теорії ймовірностей	1

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
2	Тема 5. Поняття випадкової величини. Закони розподілу	1
3	Тема 6. Неперервні випадкові величини. Функція та щільність розподілу ймовірностей. Числові характеристики	1
4	Тема 11. Оцінювання статистичних параметрів розподілу	1
	<b>Змістовий модуль 2. Математичне програмування</b>	
5	Тема 14. Лінійне програмування	1
6	Тема 15. Двоїстість у лінійному програмуванні	1
	<b>Всього</b>	<b>6</b>

## 7. Теми лабораторних занять (не передбачені навчальним планом)

## 8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
	<b>ЗМ 1.1. Статистичні методи прогнозування економічних процесів</b>	
1	<b>Основні поняття теорії ймовірностей.</b> Стохастичний експеримент, його роль та місце при моделюванні соціально-економічних і природничих процесів. Предмет теорії ймовірностей. Математична модель стохастичних експериментів. Алгебра випадкових подій. Аксиоматичний підхід до побудови ймовірнісного простору стохастичного експерименту. Ймовірності на дискретному просторі елементарних подій. Теореми суми для несумісних і сумісних подій.	2
2	<b>Класичні означення ймовірності та елементи комбінаторного аналізу. Статистичне означення ймовірності.</b> Класичне означення ймовірності. Основні поняття комбінаторного аналізу: основне правило комбінаторики, перестановки, розміщення, сполучення. Статистичне означення ймовірності та її властивості. Практичне застосування різних підходів до побудови ймовірнісного простору.	3,5
3	<b>Теореми теорії ймовірностей. Основні формули теорії ймовірностей.</b> Операції над подіями. Теореми теорії ймовірностей. Умовна ймовірність та теорема добутку для залежних подій. Поняття парної незалежності випадкових подій. Незалежність у сукупності. Повна група подій. Формула повної ймовірності та формула Баєса.	2
4	<b>Модель повторних випробувань схеми Бернуллі. Теореми Муавра-Лапласа та Пуассона як дослідження асимптотичної поведінки біноміального розподілу.</b> Повторні незалежні випробування. Схема Бернуллі. Визначення числа успіхів у серіях незалежних стохастичних експериментів. Найвірогідніше число успіхів та його ймовірність. Наближені методи обчислення біноміальних ймовірностей та їх точність. Локальна теорема Муавра-Лапласа. Інтегральна теорема: Муавра-Лапласа. Формула Бернуллі для оцінки ймовірності через статистичну частоту рідкісної події. Формула Пуассона.	3
5	<b>Поняття випадкової величини. Закони розподілу.</b> Означення випадкових величин та їх класифікація. Закон розподілу дискретної випадкової величини. Числові характеристики розподілу: математичне сподівання, дисперсія, середнє квадратичне відхилення, почат-	2

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
	кові та центральні моменти. Числові характеристики середнього арифметичного, сукупності випадкових величин. Властивості числових характеристик. Основні закони дискретних розподілів: біноміальний розподіл, розподіл Пуассона. Приклади застосування стандартних розподілів у типових задачах на практиці.	
6	<b>Неперервні випадкові величини. Функція та щільність розподілу ймовірностей. Числові характеристики.</b> Означення неперервних випадкових величин. Функція розподілу ймовірностей випадкової величини та її властивості. Щільність розподілу та її властивості. Числові характеристики неперервних випадкових величин та їх властивості.	3,5
7	<b>Рівномірний, показниковий (експоненціальний) та нормальний закони розподілів імовірностей.</b> Рівномірний закон розподілу ймовірностей та його числові характеристики. Експоненціальний закон розподілу. Властивість відсутності післядії. Нормальний закон розподілу ймовірностей та його стандартне представлення.	4,5
8	<b>Випадкові вектори та закони їх розподілів. Системи незалежних випадкових величин. Числові характеристики.</b> Випадкові вектори та сумісний закон розподілу ймовірностей. Властивості функції сумісного розподілу двовимірного вектора. Функції розподілу компонент випадкового вектора. Неперервні розподіли. Щільність сумісного розподілу та її властивості. Числові характеристики сумісних розподілів систем випадкових величин. Коваріація та коефіцієнт кореляції двовимірного випадкового вектора. Функції випадкових величин.	4
9	<b>Закони великих чисел та центральна гранична теорема.</b> Збіжність послідовностей випадкових величин за ймовірністю та майже напевно. Нерівності Маркова та Чебишева. Закони великих чисел та умови їх виконання. Оцінювання відхилень статистичних частот за законом великих чисел Бернуллі. Центральна гранична теорема. Теорема Ляпунова для послідовностей незалежних однаково розподілених випадкових величин.	4
10	<b>Основні поняття математичної статистики: вибіркові спостереження та вибіркові оцінки.</b> Основні положення вибіркового методу. Вибірковий розподіл. Емпірична функція розподілу та гістограма. Статистичні оцінки та їх властивості. Збіжність статистичних оцінок емпіричних характеристик за даними спостережень до теоретичних аналогів. Властивості емпіричної функції розподілу. Властивості гістограми. Груповані дані вибіркового спостережень.	5
11	<b>Оцінювання статистичних параметрів розподілу.</b> Точкові оцінки параметричної сукупності розподілів. Властивості статистичних оцінок. Порівняння точкових оцінок. Інтервальні оцінювання. Загальний алгоритм побудови довірчих границь (інтервальних оцінювань) певного рівня значущості для точкових оцінок. Інтервальні оцінювання для нормальної статистичної моделі.	3
12	<b>Методи перевірки статистичних гіпотез.</b> Загальний алгоритм перевірки статистичних гіпотез. Типи помилок при перевірці гіпотез і потужність критерію. Критерії узгодженості. Перевірка гіпотез про однорідність та незалежність. Критерії Стюдента щодо перевірки гіпотез про значення середніх для нормальної статистичної моделі у	4,5



№ з/п	Назва теми	Кількість годин
	випадку рівних (нерівних) дисперсій. Критерій $\chi^2$ (Хі-квадрат) про єдину дисперсію для нормальної статистичної моделі. Критерій Фішера про рівність (нерівність) двох дисперсій для нормальної статистичної моделі.	
<b>ЗМ 1.2. Математичне програмування</b>		
13	<b>Предмет математичного програмування.</b> Загальна постановка оптимізаційної задачі, її структура: цільова функція, обмеження як спосіб опису множини допустимих планів. Змістовні переклади задач математичного програмування в економіці, менеджменті. Означення розв'язку цільової функції, точка екстремуму; проблема його пошуку.	1,5
14	<b>Лінійне програмування.</b> Загальна постановка задач. Економічні приклади моделей лінійного програмування (задача про призначення, задача оптимального використання сировини, задача оптимізації виробничої програми). Геометричний метод розв'язування задач лінійного програмування з двома змінними; ілюстрація можливих випадків, які трапляються під час розв'язування задачі. Задача лінійного програмування, форми запису: розгорнута. Правила переходу від загальної задачі лінійного програмування до канонічної та стандартної. Дослідження задачі лінійного програмування: поняття опорного плану, теореми про існування опорного плану, оптимального опорного плану, про геометричні властивості опорного та неопорного планів. Теоретичні основи симплекс-методу розв'язування задачі лінійного програмування: поняття базису, припустимого базису, взаємозв'язок між базисами та опорними планами, ознаки оптимальності або необмеженості цільової функції на множині допустимих планів, правило покращення неоптимального припустимого базису. Алгоритм симплекс-методу та його реалізація за допомогою симплекс-таблиць. Поняття про виродженість у лінійному програмуванні. Запобігання зациклюванню у випадку виродженості. Розв'язування задач лінійного програмування на ПЕОМ.	4,5
15	<b>Двоїстість у лінійному програмуванні.</b> Теорія двоїстості для випадку симетричної пари взаємодвоїстих задач: означення прямої задачі та двоїстої до неї у симетричному випадку, взаємозв'язок між ними; співвідношення між допустимими значеннями цільових функцій прямої та двоїстої задач. Перша та друга теореми двоїстості. Знаходження розв'язку однієї з пари симетричних взаємно двоїстих задач за відомим розв'язком іншої задачі. Економічна інтерпретація теорем двоїстості (оптимальні значення двоїстих змінних як оптимальні оцінки ресурсів у задачах оптимізації плану виробництва). Теорія двоїстості для випадків, коли вихідною є загальна задача лінійного програмування або канонічна задача.	4,5
16	<b>Методика розв'язування транспортної задачі.</b> Постановка транспортної задачі, умова існування її розв'язку. Пошук оптимального плану перевезень за методом потенціалів. Розв'язування транспортної задачі на ПЕОМ.	9,5
17	<b>Цілочислове програмування.</b> Сутність та класифікація задач цілочислового програмування (кадрова задача, задачі про інвестиції, розподіл обладнання), математична постановка задач цілочислового (дискретногр) програмування. Метод відтинань, метод Гоморі, по-	4

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
	няття про метод гілок та меж розв'язування задач цілочислового програмування та меж розв'язування задач цілочислового лінійного програмування.	
	<b>Разом</b>	65

## 9. Індивідуальні завдання

Розрахунково-графічна робота полягає у виконанні семи завдань за матеріалом ЗМ. 1 та 1 завдання за матеріалом ЗМ. 2 за варіантами.

Вихідні дані обираються за варіантом, робота має 25 варіантів вихідних даних. Робота містить дві частини відповідно до змістових модулів дисципліни.

Етапи виконання роботи:

1. Розв'язання задач з теорії імовірностей і математичної статистики, що потребує використання теорем додавання і добутку, формул теорії імовірності, формули Басса.
2. Визначення числових характеристик дискретної випадкової величини.
3. Визначення імовірності влучення нормальної випадкової величини у інтервал значень.
4. Визначення інтервальних оцінок числових характеристик випадкової величини за статистичними даними.
5. Побудова рівняння регресії та оцінка його значущості.
6. Вирішення задачі лінійного програмування геометричним методом і симплексним методом.
7. Складання двоїстої задачі та визначення її оптимального розв'язку.
8. Економічна інтерпретація оптимальних розв'язків пари сполучених лінійних задач.
9. Захист розрахунково-графічної роботи.

№ з/п	Вид індивідуального завдання	Семестр	Найменування завдання	Обсяг завдання	Кількість годин
1	Розрахунково-графічна робота	2	«Імовірнісні характеристики випадкової величини. Лінійна оптимізаційна модель»	Звіт на 10 - 12 стор.	15

## 10. Методи навчання

Теоретичні, розрахункові і практичні положення дисципліни вивчаються студентами в процесі роботи над лекційним курсом, на практичних заняттях, під час виконання розрахунково-графічної роботи, самостійної роботи з навчальною та спеціальною літературою.

## 11. Методи контролю

Методи контролю знань студентів:

1. Методи поточного контролю за темами (усне опитування, тестові завдання) з зазначенням кількості балів, які можна отримати за кожен модуль та за модуль в цілому, передбачають 100-бальну систему оцінювання.

2. До підсумкового контролю допускають студентів, які набрали в сумі за всіма змістовими модулями понад 30% балів від загальної кількості з дисципліни (тобто понад 50% балів з поточного контролю).

3. Екзамен проводиться в усній формі.

## 12. Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне тестування та самостійна робота																	Підсумковий тест (екзамен)	Сума
Змістовий модуль 1												Змістовий модуль 2						
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16	T17	50	100
1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	1	3	3	3	4		

T1, T2 ... T17 – теми змістових модулів.

## 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	<b>A</b>	відмінно	зараховано
82-89	<b>B</b>	добре	
74-81	<b>C</b>		
64-73	<b>D</b>		
60-63	<b>E</b>	задовільно	
35-59	<b>FX</b>	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	<b>F</b>	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

### **13. Методичне забезпечення**

1. Воронков О. О. Конспект лекцій з курсу «Теорія ймовірностей і математична статистика» / Ачкасов А. Є., Воронков О. О., Воронкова Т. Б. - Харків: ХНАМГ, 2007. - 104 с.

2. Методичні вказівки до самостійної роботи та практичних занять з курсу «Теорія ймовірностей та математична статистика» / Харк. нац. акад. міськ. госп-ва; уклад.: В. М.Охріменко, Т.Б.Воронкова, О.О.Воронков, - Х.: ХНАМГ, 2011.- 67 с.

3. Методичні вказівки до виконання контрольної роботи з курсу «Теорія ймовірностей і математична статистика» / Укл.: О.О.Воронков. –Х.: ХНАМГ, 2007 р.

4. Воронков О. О. Конспект лекцій з курсу «Математичне програмування» / Харк. нац. акад. міськ. госп-ва.; авт.: В. М. Охріменко, Т. Б. Воронкова, О. О. Воронков.: - Х.: ХНАМГ, 2010. - 120 с.

5. Методичні вказівки до практичних занять з курсу «Математичне програмування» / Харк. нац. акад. міськ. госп-ва; уклад.: В.М.Охріменко, Т.Б.Воронкова, О.О.Воронков, - Х.: ХНАМГ, 2010.- 74 с.

6. Методичні вказівки до самостійного вивчення курсу «Математичне програмування» / Харк. нац. акад. міськ. госп-ва; уклад.: В. М. Охріменко, Т. Б. Воронкова, О. О. Воронков, - Х.: ХНАМГ, 2010.- 75 с.

7. Методичні вказівки до виконання контрольної роботи з курсу «Математичне програмування» / Харк. нац. акад. міськ. госп-ва; уклад.: Т. Б. Воронкова, О. О. Воронков – Х.: ХНАМГ, 2010.- 20 с.

### **14. Рекомендована література**

#### **Базова**

1. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика / В.Е. Гмурман. - М. : Высш. шк., 2004.

2. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике / В.Е.Гмурман.-М.: Высш. шк., 2003.

3. Вітлінський В.В., Наконечний С.І., Терещенко Т.О. Математичне програмування. – К.: КНЕУ, 2001

4. Исследование операций в экономике : учеб. пособ. / под. ред. Н. Ш. Кремера. - М.: Банки и биржи; ЮНИТИ, 1999.

5. Таха Х. Введение в исследование операций / Х. Таха. - М.: Вильямс, 2001.

#### **Допоміжна**

1. Справочник по математике для экономистов (Под редакцией В.И.Ермакова.) - М.:Высш.школа, 1987. - 306с.

2. Акулич И.Л. Математическое программирование в примерах и задачах.- М.: Высш. школа,1986. - 244с.

3. Калихман И.Л. Сборник задач по линейной алгебре и программированию.- М.: Высш. школа, 1969.

4. Кузнецов Ю.Н., Кузубов В.А., Волощенко А.В. Математическое программирование. - М.:Высш.школа,1980. - 240с.
5. Кремер Н. Ш. Высшая математика для экономистов.- Юнити, 2001.
6. А.Є Ачкасов, В.Т. Плакіда, О.О. Воронков Теорія імовірностей і математична статистика. Навчальний посібник. – Х.: ХНАМГ, 2008 – 249с.
7. Зайченко Г.Ф. Исследование операций, 1976.

## **15. Інформаційні ресурси**

1. Цифровий репозиторій ХНАМГ: <http://eprints.ksame.kharkov.ua>
2. Національна парламентська бібліотека України: <http://ukrlibrary.org>

### Примітки:

1. Робоча програма навчальної дисципліни є нормативним документом вищого навчального закладу і містить виклад конкретного змісту навчальної дисципліни, послідовність, організаційні форми її вивчення та їх обсяг, визначає форми та засоби поточного і підсумкового контролів.

2. Розробляється лектором. Робоча програма навчальної дисципліни розглядається на засіданні кафедри (циклової комісії), у раді (методичної комісії) факультету (навчального закладу), підписується завідувачем кафедри (головою циклової комісії), головою ради (методичній комісії) і затверджується проректором (заступником директора) вищого навчального закладу з навчальної роботи.

3. Формат бланка А4 (210×297 мм.).

*Навчальне видання*

Робоча програма навчальної дисципліни  
**«Вища та прикладна математика  
(Теорія ймовірності та математична статистика,  
математичне програмування)»**

**напрямок підготовки 6.030601 «Менеджмент»  
спеціальність Менеджмент організацій**

Розробник: **ВОРОНКОВ** Олексій Олександрович

В авторській редакції

Комп'ютерне верстання: *Ю. Ю. Конюшенко*

План 2013, поз. 444 б

---

Підп. до друку 12.12.2013 р.

Друк на ризографі

Тираж 1 пр.

Формат 60x84/16

Ум. друк. арк. 0,6

Зам. № 9624

Видавець і виготовлювач:  
Харківський національний університет  
міського господарства імені О. М. Бекетова,  
вул. Революції, 12, Харків, 61002  
Електронна адреса: [rectorat@kname.edu.ua](mailto:rectorat@kname.edu.ua)  
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи:  
ДК №4705 від 28.03.2014 р.