

Київський університет імені Бориса Грінченка
(повне найменування вищого навчального закладу)

Кафедра інформаційних технологій і математичних дисциплін

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Професор з науково-методичної
та навчальної роботи
О.Б. Жильцов
О.Б. Жильцов
2016 р.



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

МОДЕЛЮВАННЯ СОЦІАЛЬНИХ ПРОЦЕСІВ

спеціальність

8.04030203 «Соціальна інформатика»
(шифр і назва напрямку підготовки)

інститут, факультет, відділення

Факультет інформаційних технологій та управління
(назва інституту, факультету, відділення)

КИЇВСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ БОРИСА ГРІНЧЕНКА
Ідентифікаційний код 02138654
Начальник відділу
моніторингу якості освіти
Програма № 2817
О.Б. Жильцов
(підпис) (прізвище, ініціал)
« » 20 16 р.

2016 – 2017 навчальний рік

Робоча програма навчальної дисципліни Моделювання соціальних процесів для магістрів галузі знань 0403 «Системні науки та кібернетика», 8.04030203 «Соціальна інформатика»

Розробник:

Машкіна Ірина Вікторівна, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри інформаційних технологій та математичних дисциплін факультету Інформаційних технологій і управління Київського університету імені Бориса Грінченка

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри інформаційних технологій і математичних дисциплін.

Протокол від « 07 » вересня 2016 року № 2.

Завідувач кафедри


(підпис)

Литвин О.С.
(прізвище та ініціали)



© Машкіна І.В., 2016 р.

© Київський університет імені Бориса Грінченка, 2016 р.

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни
		денна форма навчання
Кількість кредитів – 6	Галузь знань 0403 «Системні науки та кібернетика»	Нормативна дисципліна циклу професійної та практичної підготовки
	Напрямок підготовки 8.04030203 «Соціальна інформатика»	
Модулів – 1	Освітній рівень: II «магістерський»	Рік підготовки 6-й
Змістових модулів – 5		Семестр 11-й
Індивідуальні завдання: орієнтовна тематика індивідуальних завдань додається (див. п.9)		
Загальна кількість годин – 180		Лекції 20 год.
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 6 самостійної роботи студента – 8		Лабораторні 20 год.
		Модульний контроль 10 год.
		Самостійна робота 100 год.
		Індивідуальні завдання 10 год.
		Семестровий контроль 30 год.
		Вид контролю у 11-му семестрі – Екзамен

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

для денної форми навчання – 33% / 67%.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета :Засвоєння студентами понять та принципів модельного підходу до соціальної реальності, формування у студентів знань, вмінь і навичок щодо впровадження та застосування сучасних методів моделювання, що забезпечують: побудову математичної та комп'ютерної моделі досліджуваного процесу; обробку результатів моделювання у професійній діяльності, зокрема, в соціальній сфері, та інших сферах суспільного життя,властивих суспільству знань

Завдання:

- набуття студентами практичних навичок при формулюванні прикладних задач і створювати математичні моделі реальних об'єктів і процесів, що в них протікають;
- отримання базових знань щодо вибору або розробці раціональних методів дослідження створюваних моделей, проведення їх якісного та кількісного дослідження, володіти основними чисельними методами, застосовувати сучасну обчислювальну техніку;
- аналізувати одержані результати і на їх основі створювати практичні рекомендації;

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати:

- знати сучасні методи моделювання;
- основні поняття і методи математичної логіки і теорії алгоритмів;
- знати сучасні програмні продукти, необхідні для побудови моделей складних процесів і систем;

вміти:

- вміти застосовувати сучасний математичний інструментарій для вирішення завдань моделювання;
- вміти використовувати сучасне програмне забезпечення для проведення направленою обчислювального експерименту;
- вміти обирати(знаходити) необхідний статистичний матеріал про об'єкт для створення моделі;
- володіти методикою і методологією проведення наукових досліджень.

3. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Загальні відомості про моделювання

Тема 1. Види моделювання. Загальні принципи теорії моделювання. Класифікація моделей

Поняття моделювання. Визначення моделі. Визначення моделювання. Поняття математичного моделювання. Тріада «модель-алгоритм-програма». Обчислювальні експерименти. Формальна класифікація моделей. Класифікація за способом представлення об'єкту. Класифікація об'єктів моделювання.

Тема 2. Основні етапи математичного моделювання.

Елементарні математичні моделі Побудова моделі. Підготовка вхідних даних. Розробка математичної моделі. Розробка алгоритмів та вибір чисельних методів для розв'язання задачі за побудованою моделлю.

Змістовий модуль 2. Базові математичні моделі соціально-економічних процесів і систем

Тема 3. Статистичне моделювання

. Метод Монте-Карло. Рівномірні випадкові послідовності. Розгляд задачі побудови статистичних моделей.

Тема 4. Методи генерування випадкових величин.

Структура алгоритму обчислень програмного методу генерування випадкових чисел. Алгоритм фон Неймана. Метод лишків Переваги та недоліки основних методів генерування випадкових чисел

Змістовий модуль 3. Імітаційне моделювання**Тема 5.** Основні етапи імітаційного моделювання Побудова концептуальної моделі.

Визначення та аналіз завдання дослідження, методологія виконання дослідження об'єкта моделювання. Оцінка необхідних ресурсів, встановлення вимог до інформації, опис важливих для подальшого моделювання підсистем та елементів.

Тема 6. Логічні структурні схеми імітаційних моделей. Реалізація імітаційних моделей

Логічна структурна схема моделі, основні та допоміжні модулі, параметри моделі, оцінка меж можливих коливань параметрів. Способи реалізації імітації динаміки досліджуваних систем .Приклад імітаційної моделі.

Змістовий модуль 4. Імітаційне моделювання систем масового обслуговування**Тема 7 -8.** Моделювання систем масового обслуговування

Завдання масового обслуговування. Класифікація СМО. Марковський випадковий процес. Обслуговуюча система. Потік заявок. Черга заявок. Математичний аналіз роботи СМО. Процес з дискретними станами. Процес з безперервним часом. Моделюючи алгоритми для СМО

Змістовий модуль 5. Програмні інструментальні засоби математичного та імітаційного моделювання**Тема 9** Інструментальні програмні засоби обробки числової інформації.

Можливості MathCad, MS Excel, C++, та інших засобів для програмної реалізації моделей

Тема 10. Програмні засоби візуального моделювання.

Основні принципи, що застосовуються в пакетах візуального моделювання. існуючі підходи до візуального моделювання складних динамічних систем. ERwin, BPWin, WordGPSS

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	денна форма					
	Усього	у тому числі				
л.		лаб.	м.к.	інд.	с.р.	
Модуль 1						
Змістовий модуль 1. Загальні відомості про моделювання						
Тема 1. Види моделювання. Загальні принципи теорії моделювання. Класифікація моделей	14	2	2	-	-	10
Тема 2. Основні етапи математичного моделювання	16	2	2	-	2	10
Разом за змістовим модулем 1	30	4	4	2	2	20

Змістовий модуль 2. Базові математичні моделі соціально-економічних процесів і систем						
Тема 3. Статистичне моделювання	16	2	2	-	2	10
Тема 4. Методи генерування випадкових величин.	14	2	2			10
Разом за змістовим модулем 2	30	2	4	2	2	20
Змістовий модуль 3. Імітаційне моделювання						
Тема 5. Основні етапи імітаційного моделювання Побудова концептуальної моделі.	14	2	2	-		10
Тема 6. Логічні структурні схеми імітаційних моделей. Реалізація імітаційних моделей	16	2	2		2	10
Разом за змістовим модулем 3	30	2	4	2	2	20
Змістовий модуль 4. Імітаційне моделювання систем масового обслуговування						
Тема 7-8. Моделювання систем масового обслуговування	30	4	4	2	2	20
Разом за змістовим модулем 4	30	4	4	2	2	20
Змістовий модуль 5. Програмні інструментальні засоби математичного та імітаційного моделювання						
Тема 9 Інструментальні програмні засоби обробки числової інформації	16	2	2	-	2	10
Тема 10. Програмні засоби візуального моделювання	14	2	2			10
Разом за змістовим модулем 5	30	2	4	2	2	20
Семестровий контроль	30					
Усього годин	180	20	20	10	10	100

5. Теми семінарських занять – не передбачено навчальним планом

6. Теми практичних занять – не передбачено навчальним планом

7. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
Змістовий модуль 1. Загальні відомості про моделювання		
1	Використання надбудов MS Excel, для розв'язування задач моделювання	2
2	Моделювання оптимізаційних задач.	2
Змістовий модуль 2. Базові математичні моделі соціально-економічних процесів і систем		
3-4	Побудова простих математичних моделей. Приклади простих математичних моделей. Складання і розв'язування відповідних рівнянь	4
Змістовий модуль 3. Імітаційне моделювання		
5-6	Імітаційне моделювання економічних задач засобами MS Excel	4
Змістовий модуль 4. Імітаційне моделювання систем масового обслуговування		
7-8	Моделювання систем масового обслуговування	4
Змістовий модуль 5 Програмні інструментальні засоби математичного та імітаційного моделювання		
9-10	Функціональне моделювання бізнес-процесів в середовищі BPWin	4
	Разом за семестр	20

8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	Бали
Змістовий модуль 1. Загальні відомості про моделювання		20	5
1	Основи теорії класичної моделювання	10	3
2	Види моделювання та сфери застосування моделей	10	2
		20	5
Змістовий модуль 2. Базові математичні моделі соціально-економічних процесів і систем		20	5
3	Побудова та дослідження моделей у вигляді кінцевих автоматів	10	2
4	Мережі Петрі, побудова моделей простих об'єктів	10	5
Змістовий модуль 3. Імітаційне моделювання		20	5
5	ІМ багаторівневих систем і об'єктів. Використання методів моделювання при оптимізації структур складних систем	20	5
Змістовий модуль 4. Імітаційне моделювання систем масового обслуговування		20	5
6	Імітаційне моделювання систем масового обслуговування за допомогою мови GPSS	20	5
Змістовий модуль 5 Програмні інструментальні засоби математичного та імітаційного моделювання		20	5
7	Функціональне моделювання бізнес-процесів в середовищі ERWin	20	5
	Разом	100	25

9. Індивідуальні завдання

Індивідуальне завдання виконується у формі програмного продукту, реферату або презентації (із супровідними нотатками) у програмі PowerPoint чи SMART Notebook і має сприяти розвитку дослідницько-пізнавальних навичок студентів, умінь самостійно конструювати свої знання, орієнтуватися в інформаційному просторі, критичного мислення.

Оцінка за індивідуальне завдання виставляється на заключному занятті з курсу на основі попереднього ознайомлення викладача з його змістом. Можливий захист завдання у формі усного звіту студента про виконану роботу (до 5 хвилин).

Максимальна оцінка за індивідуальне завдання складає 30 балів, є обов'язковим компонентом залікової оцінки і враховується при виведенні підсумкової оцінки з навчального курсу. Критеріями оцінювання індивідуального завдання є:

- володіння технологією пошуку даних за темою завдання – 5 балів.
- рівень розкриття змісту завдання – 10 балів.
- якість подання індивідуального завдання у формі програмного продукту, реферату або презентації – 15 балів.

Орієнтовна тематика індивідуальних завдань:

1. Аналітичні економіко-математичні моделі.
2. Демографічні моделі
3. Узагальнені моделі (А-схеми)
4. Багатоканальна СМО з обмеженим часом очікування і обмеженим накопичувачем черги.
5. Багатоканальна СМО з обмеженим числом джерел заявок і необмеженою чергою.
6. СМО з обмеженим числом абонентів і відмовами обслуговування.
7. Оцінка точності моделювання.
8. Ідея «чорного ящика».
9. Функція Лапласа.
10. Закон розподілу Стюдента.
11. Методи оцінки точності моделювання
12. Довільна тема на вибір студента (за погодженням з викладачем)

10. Навчально-методична карта дисципліни

Разом: 144 год., із них: лекції – 6 год., лабораторні заняття – 36 год., індивідуальна робота – 6 год., модульний контроль – 6 год., самостійна робота – 54 год., семестровий контроль – 36 год.

Модулі (назви, бали)	1. Загальні відомості про моделювання (97 балів)		2. Базові математичні моделі соціально-економічних процесів і систем (97 балів)		3. Імітаційне моделювання (127 балів)		4. Імітаційне моделювання систем масового обслуговування		5. Програмні інструментальні засоби математичного та імітаційного моделювання	
Теми	1		2		3					
Лекції (теми, бали)	1. Види моделювання. Загальні принципи теорії моделювання. Класифікація моделей (1 бал)	2. Основні етапи математичного моделювання (1 бал)	3. Статистичне моделювання (1 бал)	4. Методи генерування випадкових величин (1 бал)	5. Основні етапи імітаційного моделювання Побудова концептуальної моделі (1 бал)	6. Логічні структурні схеми імітаційних моделей. Реалізація імітаційних моделей (1 бал)	7. Моделювання систем масового обслуговування (1 бал).	8. Моделювання систем масового обслуговування (1 бал).	9. Інструментальні програмні засоби обробки числової інформації (1 бал)	10. Програмні засоби візуального моделювання (1 бал)
Лабораторні заняття (теми, бали)	1. Використання надбудов MS Excel, для розв'язування задач моделювання (21 бал)	2. Моделювання оптимізаційних задач. (21 бал)	3. Побудова простих математичних моделей. Приклади простих математичних моделей. Складання і розв'язування відповідних рівнянь (21 бали)	4. Побудова простих математичних моделей. Приклади простих математичних моделей. Складання і розв'язування відповідних рівнянь (21 бали)	5. Імітаційне моделювання економічних задач засобами MS Excel. (21 бали)	6. Імітаційне моделювання економічних задач засобами MS Excel (21 бали)	7. Моделювання систем масового обслуговування (21 бали)	8. Моделювання систем масового обслуговування (21 бал)	9. Функціональне моделювання бізнес-процесів в середовищі PRWin (21 бал)2	10. Функціональне моделювання бізнес-процесів в середовищі PRWin (21 бал)
Індивідуальні завдання (бали)									30 балів	
Самостійна робота	Самостійна робота (5 балів)		Самостійна робота (5 балів)		Самостійна робота (5 балів)		Самостійна робота (5 балів)		Самостійна робота (5 балів)	
Поточний контроль (вид, бали)	Модульна контрольна робота 1 (25 балів)		Модульна контрольна робота 2 (25 балів)		Модульна контрольна робота 3 (25 балів)		Модульна контрольна робота 4 (25 балів)		Модульна контрольна робота 5 (25 балів)	
Підсумковий контроль (вид, бали)	Екзамен (40 балів)									

11. Методи навчання

I. Методи організації та здійснення навчально-пізнавальної діяльності:

- 1) За джерелом інформації:
 - *Словесні*: лекція (традиційна, проблемна, лекція-прес-конференція) із застосуванням комп'ютерних інформаційних технологій (PowerPoint-презентація), лабораторні роботи, пояснення, розповідь, бесіда.
 - *Наочні*: спостереження, ілюстрація, демонстрація.
 - *Практичні*: вправи.
- 2) За логікою передачі і сприймання навчальної інформації: індуктивні, дедуктивні, аналітичні, синтетичні.
- 3) За ступенем самостійності мислення: репродуктивні, пошукові, дослідницькі.
- 4) За ступенем керування навчальною діяльністю: під керівництвом викладача; самостійна робота студентів: з книгою; виконання індивідуальних навчальних проектів.

II. Методи стимулювання інтересу до навчання і мотивації навчально-пізнавальної діяльності: навчальні дискусії; створення ситуації пізнавальної новизни; створення ситуацій зацікавленості (метод цікавих аналогій тощо).

Вивчення дисципліни здійснюється за машинним варіантом з організацією занять у спеціалізованих комп'ютерних залах, де кожний студент отримує можливість навчатись безпосередньо на індивідуальному робочому місці, обладнаному персональним комп'ютером.

12. Методи контролю

Навчальні досягнення студентів з дисципліни оцінюються за модульно-рейтинговою системою, в основу якої покладено принцип поопераційної звітності, обов'язковості модульного контролю, накопичувальної системи оцінювання рівня знань, умінь та навичок, розширення кількості підсумкових балів до 100.

Оцінка за кожний змістовий модуль включає бали за поточну роботу студента на практичних заняттях, за виконання індивідуальних завдань, за модульну контрольну роботу. Виконання модульних контрольних робіт здійснюється в електронному вигляді або з використанням роздрукованих завдань. Модульний контроль знань студентів здійснюється після завершення вивчення навчального матеріалу змістового модуля.

У процесі оцінювання навчальних досягнень студентів застосовуються такі методи:

- *Методи усного контролю*: індивідуальне опитування, фронтальне опитування, співбесіда, екзамен.
- *Методи письмового контролю*: модульне письмове тестування; підсумкове письмове тестування, реферат.
- *Комп'ютерного контролю*: тестові програми.
- *Методи самоконтролю*: уміння самостійно оцінювати свої знання, самоаналіз.

Кількість балів за роботу з теоретичним матеріалом, на практичних заняттях, під час виконання самостійної роботи залежить від дотримання таких вимог:

- систематичність відвідування занять;
- своєчасність виконання навчальних і індивідуальних завдань;
- повний обсяг їх виконання;
- якість виконання навчальних і індивідуальних завдань;
- самостійність виконання;

- творчий підхід у виконанні завдань;
- ініціативність у навчальній діяльності;
- виконання тестових завдань.

Контроль успішності студентів з урахуванням поточного і підсумкового оцінювання здійснюється відповідно до навчально-методичної карти дисципліни (п. 10), де зазначено види контролю і кількість балів за видами. Систему рейтингових балів для різних видів контролю та порядок їх переведення у національну (4-бальну) та європейську (ECTS) шкалу подано нижче у таблицях.

Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне тестування та самостійна робота										Підсумковий тест (екзамен)	Сума
Змістовий модуль 1		Змістовий модуль 2		Змістовий модуль 3		Змістовий модуль 4		Змістовий модуль 5		40	100
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10		
6	6	6	6	6	6	6	6	6	6		

Розрахунок рейтингових балів за видами поточного (модульного) контролю

№ з/п	Вид діяльності студента	Макс. кількість балів за одиницю	Модуль 1		Модуль 2		Модуль 3		Модуль 4		Модуль 5	
			Кільк. одиниць до розрахунку	Макс. кількість балів за вид	Кільк. одиниць до розрахунку	Макс. кількість балів за вид	Кільк. одиниць до розрахунку	Макс. кількість балів за вид	Кільк. одиниць до розрахунку	Макс. кількість балів за вид	Кільк. одиниць до розрахунку	Макс. кількість балів за вид
1	Відвідування лекцій	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
2	Відвідування лабораторних занять	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3	Виконання завдань для самостійної роботи	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1	5
4	Робота на практичних (семінарських) заняттях	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	Індивідуальне завдання	30	-	-	-	-	-	-	-	-	1	30
6	Виконання модульної контрольної роботи	25	1	25	1	25	1	25	1	25	1	25
7	Виконання тестового контролю	10	2	20	2	20	2	20	2	20	2	20
8	Лабораторне заняття (допуск, виконання, захист)	10	2	20	2	20	2	20	2	20	2	20
	Макс. кількість балів за видами поточного контролю (МВ)			74		74		74		74		104

Методика розрахунків модульної і семестрової оцінок студента

№ з/п	Оцінка студента	Макс. оцінка	Модуль 1	Модуль 2	Модуль 3	Модуль 4	Модуль 5
1	Максимальна підсумкова семестрова модульна оцінка (МС)	60	-	-	-		
2	Максимальні підсумкові оцінки за змістовими модулями (ММ)		12	12	12	12	12
3	Фактична кількість балів, отриманих студентом за видами поточного контролю (приклад) (ФБ)		65	62	60	70	67
4	Підсумкові фактичні оцінки студента за змістовими модулями $M = \text{ФБ} / \text{МВ} * \text{ММ}$		10	8	7	11	10
5	Підсумкова семестрова модульна оцінка студента $C = M_1 + M_2 + M_3$		56				

6	Екзаменаційна рейтингова оцінка студента	(E)	40	37
7	Підсумкова семестрова рейтингова оцінка студента	$P = C + E$		93/A

Шкала оцінювання: рейтингова оцінка та оцінка за стобальною шкалою

Рейтингова оцінка	Сума балів за всі види навчальної діяльності	Значення оцінки
A	90-100	Відмінно — відмінний рівень знань (умінь) в межах обов'язкового матеріалу з, можливими, незначними недоліками
B	82-89	Дуже добре - достатньо високий рівень знань (умінь) в межах обов'язкового матеріалу без суттєвих (грубих) помилок
C	75-81	Добре - в цілому добрий рівень знань (умінь) з незначною кількістю помилок
D	69-74	Задовільно - посередній рівень знань (умінь) із значною кількістю недоліків, достатній для подальшого навчання або професійної діяльності
E	60-68	Достатньо - мінімально можливий допустимий рівень знань (умінь)
FX	35-59	Незадовільно з можливістю повторного складання - незадовільний рівень знань, з можливістю повторного перескладання за умови належного самостійного доопрацювання
F	1-34	Незадовільно з обов'язковим повторним вивченням курсу - досить низький рівень знань (умінь), що вимагає повторного вивчення дисципліни

13. Методичне забезпечення

Викладання навчальної дисципліни забезпечується сучасними технічними засобами навчання, які побудовані на новітніх інформаційно-комунікаційних технологіях (мультимедійний комп'ютер, мультимедійний проектор, інтерактивний комплекс SMART Board, авторські засоби мультимедіа).

На заняттях і під час самостійній роботі студентів використовуються методичні рекомендації щодо вивчення дисципліни, ілюстративні комп'ютерні дидактичні матеріали, які розроблені на кафедрі, а саме:

- електронний навчальний курс.
- презентації.
- навчальні посібники.
- робоча навчальна програма.
- збірка тестових і контрольних завдань для тематичного (модульного) оцінювання навчальних досягнень студентів.

- засоби підсумкового контролю (комп'ютерна програма тестування, комплект друкованих завдань для підсумкового контролю).

14. Рекомендована література

Основна:

1. Економіко-математичне моделювання. Математичне програмування [Текст] : навч. посіб. / М. М. Семко, М. М. Пискун, В. І. Панченко, В. В. Лаговський ; Держ. податкова адмін. України, Нац. ун-т держ. податкової служби України. - Ірпінь : Нац. ун-т ДПС України, 2008. - 240 с.
2. Ковалюк Т.В. Алгоритмізація та програмування / Т.В.Ковалюк // Підручник. – Львів: «Магнолія 2006», 2013. – 400 с. ISBN 978-617-574-069-9
3. Математичне моделювання систем і процесів [Текст] : навч. посіб. для студ. спец. "Технологія та устаткування зварювання" / П. А. Гавриш, Л. В. Васильєва ; М-во освіти і науки України , Донбаська держ. машинобудівна акад. - Краматорськ : ДДМА, 2007. - 100 с. - Бібліогр.: с. 78.
4. Маликов Р.Ф. Основы математического моделирования / Маликов Р.Ф. – М.: “Горячая линия-Телеком”. 2010. –368с.
5. http://stud.com.ua/24995/menedzhment/modelyuvannya_sistem_i_protseviv
6. http://study.urfu.ru/Aid/Publication/2525/1/Ponomarev_loshkarev.pdf
7. <http://www.bourabai.kz/cm/simulink.htm>

Додаткова:

1. <http://itteach.ru/bpwin/skachat-bpwin>
2. <http://www.exponenta.ru/educat/systemat/tarasevich/2>
3. http://www.uchites.ru/chislennye_metody/posobie3
4. <http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library/mathematics/numerics.htm> 4
5. http://www.alnam.ru/book_bcm.php 5. <http://230101.ru/tag/численные-методы>