

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**ХАРКІВСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА**

**В.В. РАДЧЕНКО**

**ПРОГРАМА ТА РОБОЧА ПРОГРАМА**  
**НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**«ЧИСЕЛЬНІ МЕТОДИ»**

*(для студентів 2 курсу заочної форми навчання  
за напрямом підготовки 6.030601 «Менеджмент»)*

**Харків – ХНАМГ – 2010**

Програма та робоча програма навчальної дисципліни «**Чисельні методи**» (для студентів 2 курсу заочної форми навчання за напрямом підготовки 6.030601 «Менеджмент») / Харк.нац.акад.міськ.госп-ва; уклад.: В.В. Радченко – Х.: ХНАМГ, 2010. – 15 с.

Укладач: В.В. Радченко

Рецензент: професор кафедри вищої математики Харківської національної академії міського господарства, кандидат технічних наук, доцент С.О. Станішевський.

Програма побудована за вимогами кредитно-модульної системи організації навчального процесу та узгоджена з орієнтовною структурою змісту навчальної дисципліни, рекомендованою Європейською Кредитно-Трансферною Системою (ECTS).

Рекомендовано для студентів напряму підготовки “ Менеджмент організацій ”.

Затверджено на засіданні кафедри вищої математики.

Протокол №2 від 22.09.2010 р.

В.В. Радченко, ХНАМГ, 2010

## З М І С Т

Вступ .....	4
1. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ .....	5
1.1. Мета, предмет та місце дисципліни .....	5
1.2. Інформаційний обсяг (зміст) дисципліни .....	6
1.3. Освітньо-кваліфікаційні вимоги .....	7
1.4. Рекомендована основна навчальна література .....	8
1.5. Анотація програми навчальної дисципліни .....	8
2. РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ .....	10
2.1. Розподіл обсягу навчальної роботи за робочими навчальними планами..	10
2.2. Тематичний план дисципліни .....	10
2.3. Розподіл часу за модулями і змістовими модулями та форми навчальної роботи студента	11
2.4. Розподіл часу лекційного курсу .....	11
2.5. Розподіл часу практичних занять .....	12
2.6. Позааудиторна самостійна навчальна робота студента .....	12
2.7. Засоби контролю та структура залікового кредиту .....	12
2.8. Форми контролю та критерії оцінювання .....	13
2.9. Інформаційно-методичне забезпечення .....	14

## ВСТУП

Запропоновані програма та робоча програма навчальної дисципліни “Численні методи” призначені для студентів 2 курсу заочної форми навчання за спеціальністю 6.050200 “Менеджмент організацій”.

У програмі вказані структура курсу, детальний перелік тем, розподіл часу за темами, система оцінювання знань.

Докладний список літератури як у традиційному паперовому варіанті, так і в електронних версіях, наведений у програмі, дозволить студентам поглиблювати і розширювати здобуті знання, плідно використовувати час, призначений для самостійної роботи.

Програма побудована за вимогами кредитно-модульної системи організації навчального процесу та узгоджена з орієнтовною структурою змісту навчальної дисципліни, рекомендованою Європейською Кредитно-Трансферною Системою (ECTS).

Статус дисципліни: нормативна.

Загальна кількість кредитів/годин: 3,0 Кр. ECTS / 108 год.

Освітньо-кваліфікаційний рівень: бакалавр.

Програма складена на основі:

СВО ХНАМГ ПНД бакалавра напряму підготовки 6.050200 “Менеджмент організацій” галузі знань 0502 “Економіка і підприємництво”, 2005 р.

Програму ухвалено:

Кафедрою вищої математики.

Протокол №2 від 22 вересня 2010 р.

Вченою радою факультету інженерної екології міст.

Протокол № 2 від 28 вересня 2010 р.

Програма погоджена з випусковою кафедрою обліку і аудиту.

# 1. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

## 1.1. Мета, предмет та місце дисципліни

### 1.1.1. Мета та завдання вивчення дисципліни:

**Мета:** формування системи теоретичних знань і практичних навичок з основ апарату чисельних методів, основних методів кількісного вимірювання дії факторів, що впливають на будь-які процеси, які використовується під час планування, організації та управління виробництвом, оцінювання якості продукції, системного аналізу економічних структур та технологічних процесів.

**Завдання:** вивчення основних принципів та інструментарію апарату чисельних, який використовується для планування економічних задач, математичних методів систематизації, опрацювання та застосування статистичних даних для практичних висновків.

### 1.1.2. Предмет вивчення у дисципліні:

Елементи засади апарату чисельних методів, закони, що діють у сфері масових випадкових подій та явищ, методи систематизації, опрацювання й аналізу масових чисельних даних.

### 1.1.3. Місце дисципліни в структурно-логічній схемі підготовки фахівця:

Перелік дисциплін, на які безпосередньо спирається вивчення даної дисципліни	Перелік дисциплін, вивчення яких безпосередньо спирається на дану дисципліну
Елементарна математика	Економіко-математичне моделювання
Вища математика	Дослідження операцій
	Економетрія
	Мікроекономіка
	Економічний аналіз
	Економічні ризики
	Теорія прийняття рішень

## **1.2. Інформаційний обсяг (зміст) дисципліни** (відповідно до стандартів ОПП)

### **Модуль 1. Численні методи**

(3 Кр./108 год.)

#### **ЗМ 1.1.** Чисельні методи і апроксимація функцій:

(1 Кр./36 год.)

1. Наближене розв'язання рівнянь
  - 1.1. Метод половинного ділення
  - 1.2. Метод хорд. Ньютона.
  - 1.3. Метод ітерацій.
2. Апроксимація функцій
  - 2.1. Інтерполяція функцій. Інтерполяційна формула Лагранжа
  - 2.2. Метод найменших квадратів. Лінійна, квадратична апроксимація.

Степенева, експоненціальна, логарифмічна функції.

#### **ЗМ 1.2.** Наближені та аналітичні методи розв'язання інтегралів і диференціальних рівнянь:

(2,0 Кр./72 год.)

3. Наближене обчислення визначених інтегралів
  - 3.1. Метод прямокутників.
  - 3.2. Метод трапецій.
  - 3.3. Методом Симпсона.
  - 3.4. Метод Монте-Карло. Програмування методу.
4. Методи розв'язання звичайних диференціальних рівнянь першого

порядку

- 4.1. Метод послідовних наближень Пікара
  - 4.2. Метод Ейлера. Модифікації методу Ейлера
  - 4.3. Метод Рунге-Кутта.

### 1.3. Освітньо-кваліфікаційні вимоги

<b>Вміння (за рівнями сформованості) та знання</b>	<b>Сфери діяльності (виробнича, соціально- виробнича, соціально- побутова)</b>	<b>Функції діяльності у виробничій сфері (проектувальна, організаційна, управлінська, виконавська, технічна та інші)</b>
Репродуктивний рівень формування знань: враховувати основні статистичні закономірності в процесі професійної діяльності	Виробнича, соціально-виробнича, соціально-побутова	<b>Проектувальна, організаційна, управлінська, виконавська</b>
Алгоритмічний рівень формування знань: формувати й обробляти інформаційну базу для застосування чисельних методів дослідження та розв'язування економіко-математичних задач	Виробнича, соціально-виробнича	<b>Проектувальна, організаційна, управлінська, виконавська</b>
Ознайомлювально-орієнтовний рівень формування знань: математичне моделювання економіко-управлінських процесів, складання відповідних задач та вибір чисельних методів їх розв'язання	Виробнича, соціально-виробнича, соціально-побутова	<b>Проектувальна, організаційна, управлінська, виконавська</b>
Евристичний рівень формування знань: на основі аналізу сучасного стану ринкової економіки, використовуючи статистичні ознаки, класифікувати та визначати потреби ринку та основні тенденції його розвитку	Виробнича, соціально-виробнича, соціально-побутова	<b>Проектувальна, організаційна, управлінська</b>

#### 1.4. Рекомендована основна навчальна література

Бермант А.Ф., Араманович И.Г. Краткий курс математического анализа. – СПб.: Лань, 2003. – 736 с.	1.1-1.2
Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисление. В 2 т. – М.: Наука, 1985.	1.1-1.2
Станішевський С.О. Вища математика.– Харків: ХНАМГ, 2005.– 270 с.	1.1-1.2
Мордовцев С.М. Вища математика. Спеціальні розділи. Навчальний посібник (для студентів 2 курсу денної форми навчання за напрямком підготовки 0922 – «Електромеханіка»)/А.І. Колосов, С.М. Мордовцев, С.О. Станішевський, М.П. Данилевський, Л.П. Вороновська. – Харків: ХНАМГ, 2008. – 106 с.	1.1-1.2
Демидович Б.П., Марон И. А. Шувалова Э.З. Численные методы анализа. –М.: ГИФМЛ, 1963 – 400 с.	1.1-1.2
Поршнеv С.В., Беленкова И.В. Численные методы на базе Mathcad – СПб.: БХВ-Петербург, 2005. – 464 с.	1.1-1.2

#### 1.5. Анотація програми навчальної дисципліни

**Мета:** формування системи теоретичних знань і практичних навичок з основ апарату чисельних методів, основних методів кількісного вимірювання дії факторів, що впливають на будь-які процеси, які використовується під час планування, організації та управління виробництвом, оцінювання якості продукції, системного аналізу економічних структур та технологічних процесів.

**Завдання:** вивчення основних принципів та інструментарію апарату чисельних, який використовується для планування економічних задач, математичних методів систематизації, опрацювання та застосування статистичних даних для практичних висновків.

**Предмет:** основні елементи та принципи апарату чисельних методів, методи систематизації, опрацювання й аналізу чисельних даних.



**Цель:** формирование системы теоретических знаний и практических навыков по основам аппарата численных методов, основных методов количественного измерения действия факторов, которые влияют на произвольные процессы, которые используются во время планирования, организации и управления производством, оценивания качества продукции, системного анализа экономических структур и технологических процессов.

**Задачи:** изучение основных принципов и инструментария аппарата численных методов, который используется для решения экономических задач, математических методов систематизации, обработки и применения статистических данных для научных и практических выводов.

**Предмет:** основные элементы и принципы численных методов, методы систематизации, обработки и анализа численных данных.

**Purpose:** formation of system of theoretical knowledge and practical skills on bases of the is numerical methods device, the basic methods of quantitative measurement of accident of action of factors which influence any processes, bases of numerical methods which is used during planning, the organizations and production managements, carrying out of an estimation of quality of production, the system analysis of economic structures and technological processes.

**Problems:** studying of main principles and toolkit of the is numerical methods device which is used for the decision of economic problems, mathematical methods of ordering, processing and application of statistical data for scientific and practical conclusions.

**Subject:** theoretical bases of the is numerical methods device, laws which work in sphere of mass casual events and the phenomena, methods of ordering, processing and the analysis of mass statistical data.

## 2. РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### 2.1. Розподіл обсягу навчальної роботи за робочими навчальними планами

#### 2.1.1. Розподіл обсягу навчальної роботи за робочими навчальними планами (заочна форма навчання)

Спеціальність, спеціалізація (шифр, аббревіатура)	Всього, кредитів/ годин	Семестри	Години								Екзамени (семестри)	Заліки (семестри)
			Аудиторні	у тому числі			Самостійна робота	у тому числі				
				Лекції	Практичні, семінари	Лаборато рні		Контр. роб.	КР / КР	РГЗ		
6.050200 МО	3/108	2	10	6	4	–	98	-	–	15	-	2

### 2.2. Тематичний план дисципліни

З дисципліни «Численні методи» навчальним планом передбачені лекційні, практичні заняття та самостійна робота студентів.

**Основний зміст дисципліни розкривається в темах:**

#### Модуль 1. Численні методи

(3 Кр./108 год.)

#### **ЗМ 1.1.** Чисельні методи і апроксимація функцій:

(1 Кр./36 год.)

##### 1. Наближене розв'язання рівнянь

##### 1.1. Метод половинного ділення

##### 1.2. Метод хорд. Ньютона.

##### 1.3. Метод ітерацій.

##### 2. Апроксимація функцій

##### 2.1. Інтерполяція функцій. Інтерполяційна формула Лагранжа

##### 2.2. Метод найменших квадратів. Лінійна, квадратична апроксимація.

Степенева, експоненціальна, логарифмічна функції.

#### **ЗМ 1.2.** Наближені та аналітичні методи розв'язання інтегралів і диференціальних рівнянь:

(2,0 Кр./72 год.)

##### 3. Наближене обчислення визначених інтегралів

##### 3.1. Метод прямокутників.

##### 3.2. Метод трапецій.

##### 3.3. Методом Симпсона.

3.4. Метод Монте-Карло. Програмування методу.

4. Методи розв'язання звичайних диференціальних рівнянь першого порядку

4.1. Метод послідовних наближень Пікара

4.2. Метод Ейлера. Модифікації методу Ейлера

4.3. Метод Рунге-Кутта.

## 2.3. Розподіл часу за модулями і змістовими модулями та форми навчальної роботи студента

Таблиця 1.3. - Розподіл часу за модулями і змістовими модулями

Модулі (семестри) та змістові модулі	Всього, кредитів	Всього годин	Форми навчальної роботи, години			
			Лекц.	Сем., Пр.	Лаб.	СРС
<b>Модуль 1</b>	<b>3</b>	<b>108</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	–	<b>98</b>
ЗМ 1.1	1	36	2	2	–	32
ЗМ 1.2	2	72	4	2	–	66
<b>РАЗОМ</b>	<b>3</b>	<b>108</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	–	<b>98</b>

## 2.4. Розподіл часу лекційного курсу

№ п/п	Зміст	Кількість годин
Модуль 1. Численні методи		
ЗМ 1.1. Чисельні методи рішення рівнянь. Апроксимація функцій		
1	Наближене розв'язання рівнянь. Методи половинного ділення, хорд, Ньютона. Метод ітерацій.	1
2	Апроксимація функцій. Інтерполяція функцій. Інтерполяційна формула Лагранжа. Метод найменших квадратів. Лінійна, квадратична апроксимація. Степенева, експоненціальна, логарифмічна функції.	1
ЗМ 1.2. Наближені та аналітичні методи розв'язання інтегралів і диференціальних рівнянь		
3	Наближене обчислення визначених інтегралів: метод прямокутників, метод трапецій, методом Симпсона. Метод Монте-Карло. Програмування методу.	2
4	Методи розв'язання звичайних диференціальних рівнянь першого порядку: метод послідовних наближень Пікара, метод Ейлера, модифікації методу Ейлера, метод Рунге-Кутта.	2

## 2.5. Розподіл часу практичних занять

№ п/п	Зміст	Кількість годин
Модуль 1. Численні методи		
ЗМ 1.1. Чисельні методи і апроксимація функцій		
1	Методи половинного ділення. Метод ітерацій.	1
2	Метод найменших квадратів.	1
ЗМ 1.2. Наближені та аналітичні методи розв'язання інтегралів диференціальних рівнянь		
3	Обчислення інтегралів методами прямокутників, трапецій і Симпсона	1
4	Метод Ейлера, Метод Рунге-Кутта.	1

## 2.6. Позааудиторна самостійна навчальна робота студента

Модулі (семестри) та змістові модулі	Всього, годин	Форми самостійної роботи, години			
		Опр-ня навчальної літ-ри	Вик-ня поточних дом. завд	Вик-ня РІЗ, підг-вка до КР, Т, КЛ, ісп.	Інші
<b>Модуль 1</b>	98	34		60	4
ЗМ 1.1	32	10		20	2
ЗМ 1.2	66	24		40	2
<b>РАЗОМ</b>	98	34		60	4

## 2.7. Засоби контролю та структура залікового кредиту

Засоби контролю та структура залікового кредиту (заочна форма)

*Форми поточного контролю знань.*

Обов'язковим елементом самостійної роботи студента є виконання контрольних робіт. Контроль за виконанням контрольних робіт здійснюється відповідно до графіку консультацій. Захист відбувається у позааудиторний час.

*Підсумковий контроль знань.*

Здійснюється в екзаменаційну сесію у формі іспиту (заліку), до якого допускаються студенти, які виконали контрольні роботи. Кожний студент отримує екзаменаційний білет. Елементи білету (теоретичні питання і задача) охоплюють усі розділи дисципліни. Викладач оцінює по 4-бальній шкалі

відповідь по кожному елементу білету. Загальна оцінка формується як середнє арифметичне оцінок по усім елементам білету з округленням до цілого числа.

## 2.8. Форми контролю та критерії оцінювання

Для визначення рівня засвоєння студентами навчального матеріалу використовують такі методи оцінювання знань:

Для визначення рівня засвоєння студентами навчального матеріалу використовуються такі методи оцінювання знань:

- поточне тестування після вивчення кожного змістовного модуля;
- оцінка за індивідуальну самостійну роботу;
- підсумковий тестовий іспит.

Для діагностики знань використовується модульно-рейтингова система за 100–бальною шкалою оцінювання.

### Примітки:

а) Основні бали: 1. Тест Т – 5%; 2. Контрольна робота КР – 15% ; 3. Рейтингове індивідуальне завдання РІЗ – 5%; 4. Іспит – 40%.

б) Додаткові призові бали: 1. Активність роботи на аудиторних заняттях – 10% за модуль (5%+5%); 2. Регулярність і успішність виконання поточних домашніх завдань – 10% за модуль (5%+5%); 3. Ведення конспектів лекцій і робочих зошитів для практичних занять – 5% за модуль; 4. Підготовка реферату, доповіді чи мультимедійних ілюстративних матеріалів тощо – 20% за кожний вид роботи.

в) Додаткові штрафні бали: 1. Пропуски (без поважних причин, підтверджених документами) аудиторних занять – -1% за кожну пропущену годину; 2. Порушення навчальної дисципліни (підтверджене рапортом викладача) на аудиторних заняттях – -1% за кожне порушення.

<b>Критерії оцінювання</b>		
Кількість балів	Оцінка	Градація за шкалою ECTS
91-100	Відмінно	A
81-90	Добре	B
71-80		C
61-70	Задовільно	D
51-60		E
25-50	Незадовільно (потрібна додаткова робота і повторне складання іспиту)	FX
0-25	Незадовільно (потрібне повторне вивчення)	F

## 2.9. Інформаційно-методичне забезпечення

Бібліографічні описи, Інтернет адреси	ЗМ, де заст-ся
<b>1. Рекомендована основна навчальна література</b> (підручники, навчальні посібники, інші видання)	
Бермант А.Ф., Араманович И.Г. Краткий курс математического анализа. – СПб.: Лань, 2003. – 736 с.	1.1-1.2
Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисление. В 2 т. – М.: Наука, 1985.	1.1-1.2
Станішевський С.О. Вища математика. – Харків: ХНАМГ, 2005. – 270 с.	1.1-1.2
Мордовцев С.М. Вища математика. Спеціальні розділи. Навчальний посібник (для студентів 2 курсу денної форми навчання за напрямком підготовки 0922 – «Електромеханіка»)/А.І. Колосов, С.М. Мордовцев, С.О. Станішевський, М.П. Данилевський, Л.П. Вороновська. – Харків: ХНАМГ, 2008. – 106 с.	1.1-1.2
Демидович Б.П., Марон И. А. Шувалова Э.З. Численные методы анализа. – М.: ГИФМЛ, 1963 – 400 с.	1.1-1.2
Поршнев С.В., Беленкова И.В. Численные методы на базе Mathcad – СПб.: БХВ-Петербург, 2005. – 464 с.	1.1-1.2
<b>2. Додаткові джерела</b> (довідники, нормативні видання, сайти Інтернет тощо)	
Выгодский М.Я. Справочник по высшей математике. – М.: Физматлит, 1995. – 872 с.	1.1-1.2
Корн Г., Корн Т. Справочник по математике для научных работников и инженеров. – М.: Наука, 1984.	1.1-1.2
Высшая математика на базе Mathcad / А.А. Черняк, Ж.А. Черняк, Ю.А. Доманова. – СПб.: БХВ-Петербург, 2004. – 593 с.	1.1-1.2
Жильцов О.Б., Торбін Г.М. Вища математика з елементами інформаційних технологій. – К.: МАУП, 2002. – 408 с.	1.1-1.2
<a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a> - Научная электронная библиотека.	1.1-1.2
<a href="http://www.scientific-library.net">http://www.scientific-library.net</a> - Электронная библиотека научно-технической литературы	1.1-1.2
<a href="http://www.allbest.ru/">http://www.allbest.ru/</a> - Бесплатные электронные библиотеки: математика	1.1-1.2
<a href="http://www.exponenta.ru/">http://www.exponenta.ru/</a> - Образовательный математический сайт: задачи с решениями, справочник по математике, консультации, курсы лекций, методические разработки и т.п.	1.1-1.2
<a href="http://www.allmath.ru/">http://www.allmath.ru/</a> - Электронные материалы по математике.	1.1-1.2
<a href="http://www.mathelp.spb.ru/">http://www.mathelp.spb.ru/</a> - Материалы по высшей математике в помощь студентам	1.1-1.2
<a href="http://mathem.h1.ru/">http://mathem.h1.ru/</a> - Математика On- Line: справочная информация по математическим дисциплинам	1.1-1.2
<b>3. Методичне забезпечення</b> (реєстр методичних вказівок, інструкцій до лабораторних робіт, планів семінарських занять, комп'ютерних програм, відео-аудіо-матеріалів, плакатів тощо)	
10. Мордовцев С.М. Методичні вказівки до виконання контрольних робіт з курсу «Вища математика: спеціальні розділи» (для студентів 2-3 курсів напряму підготовки 0922 (6.050702) «Електромеханіка» денної і заочної форм навчання)/С.М. Мордовцев, С.О. Станішевський, А.В. Якунин. – Харків: ХНАМГ, 2009. – 47 с.	1.1-1.2

## НАВЧАЛЬНЕ ВИДАННЯ

**РАДЧЕНКО** Валерій Вікторович

Програма та робоча програма навчальної дисципліни **«Чисельні методи»**  
(для студентів 2 курсу заочної форми навчання за напрямом підготовки  
6.030601 «Менеджмент»)

Відповідальний за випуск: *А.І. Колосов*

Комп'ютерний набір: *В.В. Радченко*

Комп'ютерне верстання: *Н.М. Колісник*

План 2010 поз. 105 Р

---

Підп. до друку 8.04.2011 р.

Друк на ризографі

Тираж 10 пр.

Формат 60x84 1/16

Ум. друк. арк. 0,7

Зам. № 7006

Видавець і виготовлювач:

Харківська національна академія міського господарства,  
вул. Революції, 12, Харків, 61002

Електронна адреса: [rectorat@ksame.kharkov.ua](mailto:rectorat@ksame.kharkov.ua)

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи: ДК №731 від 19.12.2001