

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТРАНСПОРТНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Кафедра інформаційних систем і технологій**

**«МЕТОДИ ОБЧИСЛЮВАЛЬНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ В НАУКОВИХ
ДОСЛІДЖЕННЯХ»**

НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНИЙ КОМПЛЕКС

навчальної дисципліни

підготовки доктора філософії

(назва освітньо-наукового рівня)

за спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки та інформаційні технології»

**Київ
2016**

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТРАНСПОРТНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Кафедра інформаційних систем і технологій**

**«МЕТОДИ ОБЧИСЛЮВАЛЬНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ В НАУКОВИХ
ДОСЛІДЖЕННЯХ»**

**ПРОГРАМА
навчальної дисципліни**

підготовки _____ доктора філософії _____
(назва освітньо-наукового рівня)

за спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки та інформаційні технології»

**Київ
2016**

РОЗРОБЛЕНО ТА ВНЕСЕНО: Національний транспортний університет
(повне найменування вищого навчального закладу)

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ: завідувач кафедри інформаційних систем і технологій, д.ф.-м.н., професор Гавриленко В.В., доцент кафедри інформаційних систем і технологій, к.ф.-м.н. Галкін О.А.

Робочу програму схвалено на засіданні Ради факультету транспортних та інформаційних технологій

Протокол № __ від «__» _____ 2016 року

ВСТУП

Мета дисципліни набуття PhD-студентами практичних навичок у використанні одержаних знань у цій галузі як при вивченні суміжних дисциплін так і у фаховій діяльності; вивчення методів побудови і використання сучасних засобів і комп'ютерних технологій прикладної математики.

Завдання дисципліни:

1. набуття студентами практичних навичок у використанні одержаних знань у цій галузі як при вивченні суміжних дисциплін так і у фаховій діяльності.;
2. вивчення методів побудови і використання сучасних засобів і комп'ютерних технологій прикладної математики;

Предмет дисципліни: методологія, методи і процеси економіко-математичного моделювання та сучасні засоби і технології комп'ютерної обробки економічної інформації

В результаті вивчення курсу PhD-студент повинен **знати:**

- сутність та можливості сучасних комп'ютерних систем і технологій для розв'язання інформаційних і математичних задач у галузі інформатики;
- призначення, склад і можливості сучасних комп'ютерних систем, їх використання для розв'язання інженерних та економічних задач;
- методи і прийоми розробки алгоритмів і комп'ютерних програм алгоритмічною мовою високого рівня (алгоритмічна мова системи Mathcad);
- технологію інформаційної підтримки розв'язуваних задач графічними засобами.

На основі отриманих знань PhD-студент повинен **вміти:**

- аналізувати завдання в своїй предметній області і вибирати відповідне програмне забезпечення для розв'язання розрахункових, економіко-технічних та інформаційних задач;
- здійснювати постановку і алгоритмізацію задач, розробку комп'ютерних програм, комп'ютерну реалізацію розрахунків;
- налаштовувати параметри вибраного програмного забезпечення відповідно до конкретної задачі або класу задач;
- використовувати засоби Mathcad та Excel для моделювання, розрахунків, аналізу та прогнозування;
- знати основні способи підвищення ефективності обчислювальних алгоритмів;
- застосовувати чисельні методи при розв'язанні практичних задач інформатики.

Міждисциплінарні зв'язки. Викладання курсу повинно базуватися на знаннях, які PhD-студенти одержали при вивченні дисциплін «Вища математика», «Основи дискретної математики», «Теорія ймовірностей, імовірнісні процеси і математична статистика».

1. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

МОДУЛЬ 1

Змістовий модуль 1.

Тема 1.1. Чисельні методи розв'язання нелінійних рівнянь

Розв'язання нелінійних рівнянь графічним методом в Mathcad та Excel.

Розв'язання рівнянь за допомогою функцій root та polyroots в Mathcad

Лабораторна робота. Чисельні методи розв'язання нелінійних рівнянь

Змістовий модуль 2.

Тема 2.1. Чисельні методи розв'язання систем лінійних алгебраїчних рівнянь

Розв'язання СЛАР матричним методом в Mathcad. Розв'язання СЛАР в Mathcad методами Крамера, Гауса, Зейделя (Простих ітерацій).

Лабораторна робота. Чисельні методи розв'язання систем лінійних алгебраїчних рівнянь

Змістовий модуль 3.

Тема 3.1. Чисельні методи розв'язання екстремальних задач для функцій однієї змінної

Метод прямого перебору; Метод диференціального числення, методом половинного ділення, методом золотого перетину, методом Монте-Карло, вбудовані функції Mathcad Maximize, Minimize.

Лабораторна робота. Чисельні методи розв'язання екстремальних задач для функцій однієї змінної

Змістовий модуль 4.

Тема 4.1. Чисельні методи наближення функцій

Побудова інтерполяційних функцій за допомогою вбудованих функцій linterp; pspline, cspline, interp, lspline. Побудова апроксимацій за допомогою функцій slope, interceptb loess, regress.

Лабораторна робота. Чисельні методи наближення функцій

МОДУЛЬ 2

Змістовий модуль 5.

Тема 5.1. Чисельне диференціювання

Чисельне диференціювання в Mathcad. Чисельне диференціювання за допомогою інтерполяційної формули Лагранжа

Лабораторна робота. Чисельне диференціювання

Змістовий модуль 6

Тема 6.1. Наближене обчислення визначених інтегралів

Наближене обчислення визначених інтегралів: за формулою прямокутників;

2) за формулою трапецій; за формулою квадратурною Сімпсона; за квадратурною формулою Гауса. Інтегрування функцій, що задані таблично. Порівняння методів.

Лабораторна робота. Наближене обчислення визначених інтегралів

Змістовий модуль 7

Тема 7.1. Чисельні методи розв'язання диференціальних рівнянь

Розв'язання диференціальних рівнянь 1-го порядку методом Рунне-Кутта в Mathcad. Розв'язання диференціальних рівнянь 2-го порядку методом Рунне-Кутта в Mathcad.

Розв'язання крайових задач.

Лабораторна робота. Чисельні методи розв'язання диференціальних рівнянь

Змістовий модуль 8

Тема 8.1. Чисельні методи розв'язання інтегральних рівнянь

Інтегральне рівняння Вольтера 1-го роду. Інтегральне рівняння Вольтера 2-го роду. Рівняння Фредгольма 2-го роду.

Лабораторна робота. Чисельні методи розв'язання інтегральних рівнянь

2. Рекомендована література

1. Mathcad в інженерних розрахунках. Частина 1. Посібник для студентів інженерних спеціальностей НТУ / Укл. В.В. Гавриленко, К.С. Величко, К.М. Алексеєнко. – К.: НТУ, 2004. – 127 с.
2. Mathcad в інженерних розрахунках. Частина 2. Посібник для студентів інженерних спеціальностей НТУ / Укл. В.В. Гавриленко, К.С. Величко, К.М. Алексеєнко. – К.: НТУ, 2004. – 108 с.
3. Контрольні завдання з курсу "Сучасні комп'ютерні технології" для студентів усіх спеціальностей / Гавриленко В.В., Парохненко Л.М. - Київ: УТУ, 1998.

3. Форма підсумкового контролю успішності навчання - іспит

4. Засоби діагностики успішності навчання – усне опитування, захист лабораторних робіт, контрольні роботи, тестування

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТРАНСПОРТНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Кафедра інформаційних систем і технологій**

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Завідувач кафедри
інформаційних систем і
технологій Гавриленко В.В.

“ ” _____ 2016 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

**«МЕТОДИ ОБЧИСЛЮВАЛЬНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ В НАУКОВИХ
ДОСЛІДЖЕННЯХ»**

(шифр і назва навчальної дисципліни)

Спеціальність: 122 «Комп’ютерні науки та інформаційні технології»
(шифр і назва спеціальності)

інститут, факультет, відділення: факультет транспортних та інформаційних технологій
(назва інституту, факультету, відділення)

**Київ
2016**

Робоча програма «Методи обчислювального експерименту в наукових дослідженнях» для PhD-студентів за спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки та інформаційні технології».

Розробники: завідувач кафедри інформаційних систем і технологій, д.ф.-м.н., професор Гавриленко В.В., доцент кафедри інформаційних систем і технологій, к.ф.-м.н. Галкін О.А.

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри інформаційних систем і технологій

Протокол № __ від «__» _____ 2016 року

Завідувач кафедри інформаційних систем і технологій

_____ (Гавриленко В.В.)
(підпис)

© Гавриленко В.В., 2016 рік

© Галкін О.А., 2016 рік

© НТУ, 2016 рік

1. ОПИСДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, рівень вищої освіти, ступінь	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 3	Галузь знань 12 “Інформаційні технології” (шифр і назва)	Дисципліна фундаментальної, природничо-наукової та загально-економічної підготовки	
Модулів – 2	Спеціальність: <u>122 «Комп’ютерні науки та інформаційні технології»</u>	Рік підготовки	
Змістових модулів – 8		1-й	-
Індивідуальне навчально-дослідне завдання: немає		Семестр	
Загальна кількість годин – 90		1-й	-
		Лекції	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 30 самостійної роботи студента – 60	Третій рівень вищої освіти (доктор філософії)	15 год.	-
		Практичні, семінарські	
		0 год.	-
		Лабораторні	
		15 год.	-
		Самостійна робота	
		60 год.	-
		Індивідуальні завдання:	
		0 год.	
Вид контролю:			
екзамен	-		

Примітка.

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

для денної форми навчання – 50%

для заочної форми навчання – н/д

2. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Мета дисципліни набуття студентами практичних навичок у використанні одержаних знань у цій галузі як при вивченні суміжних дисциплін так і у фаховій діяльності; вивчення методів побудови і використання сучасних засобів і комп'ютерних технологій прикладної математики.

Завдання дисципліни:

3. набуття студентами практичних навичок у використанні одержаних знань у цій галузі як при вивченні суміжних дисциплін так і у фаховій діяльності.;
4. вивчення методів побудови і використання сучасних засобів і комп'ютерних технологій прикладної математики;

Предмет дисципліни: методологія, методи і процеси економіко-математичного моделювання та сучасні засоби і технології комп'ютерної обробки економічної інформації

В результаті вивчення курсу студент повинен **знати:**

- сутність та можливості сучасних комп'ютерних систем і технологій для розв'язання інформаційних і математичних задач у галузі інформатики;
- призначення, склад і можливості сучасних комп'ютерних систем, їх використання для розв'язання інженерних та економічних задач;
- методи і прийоми розробки алгоритмів і комп'ютерних програм алгоритмічною мовою високого рівня (алгоритмічна мова системи Mathcad);
- технологію інформаційної підтримки розв'язуваних задач графічними засобами.

На основі отриманих знань студент повинен **вміти:**

- аналізувати завдання в своїй предметній області і вибрати відповідне програмне забезпечення для розв'язання розрахункових, економіко-технічних та інформаційних задач;
- здійснювати постановку і алгоритмізацію задач, розробку комп'ютерних програм, комп'ютерну реалізацію розрахунків;
- налаштовувати параметри вибраного програмного забезпечення відповідно до конкретної задачі або класу задач;
- використовувати засоби Mathcad та Excel для моделювання, розрахунків, аналізу та прогнозування;
- знати основні способи підвищення ефективності обчислювальних алгоритмів;
- застосовувати чисельні методи при розв'язанні практичних задач інформатики.

Міждисциплінарні зв'язки. Викладання курсу повинно базуватися на знаннях, які студенти одержали при вивченні дисциплін «Вища математика», «Основи дискретної математики», «Теорія ймовірностей, імовірнісні процеси і математична статистика».

3. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

МОДУЛЬ 1

Змістовий модуль 1.

Тема 1.1. Чисельні методи розв'язання нелінійних рівнянь

Розв'язання нелінійних рівнянь графічним методом в Mathcad та Excel.

Розв'язання рівнянь за допомогою функцій root та polyroots в Mathcad

Лабораторна робота. Чисельні методи розв'язання нелінійних рівнянь

Змістовий модуль 2.

Тема 2.1. Чисельні методи розв'язання систем лінійних алгебраїчних рівнянь

Розв'язання СЛАР матричним методом в Mathcad. Розв'язання СЛАР в Mathcad методами Крамера, Гауса, Зейделя (Простих ітерацій).

Лабораторна робота. Чисельні методи розв'язання систем лінійних алгебраїчних рівнянь

Змістовий модуль 3.

Тема 3.1. Чисельні методи розв'язання екстремальних задач для функцій однієї змінної

Метод прямого перебору; Метод диференціального числення, методом половинного ділення, методом золотого перетину, методом Монте-Карло, вбудовані функції Mathcad Maximize, Minimize.

Лабораторна робота. Чисельні методи розв'язання екстремальних задач для функцій однієї змінної

Змістовий модуль 4.

Тема 4.1. Чисельні методи наближення функцій

Побудова інтерполяційних функцій за допомогою вбудованих функцій linterp; pspline, cspline, interp, lspline. Побудова апроксимацій за допомогою функцій slope, intercept, loess, regress.

Лабораторна робота. Чисельні методи наближення функцій

МОДУЛЬ 2

Змістовий модуль 5.

Тема 5.1. Чисельне диференціювання

Чисельне диференціювання в Mathcad. Чисельне диференціювання за допомогою інтерполяційної формули Лагранжа

Лабораторна робота. Чисельне диференціювання

Змістовий модуль 6

Тема 6.1. Наближене обчислення визначених інтегралів

Наближене обчислення визначених інтегралів: за формулою прямокутників;

2) за формулою трапецій; за формулою квадратурною Сімпсона; за квадратурною формулою Гауса. Інтегрування функцій, що задані таблично. Порівняння методів.

Лабораторна робота. Наближене обчислення визначених інтегралів

Змістовий модуль 7

Тема 7.1. Чисельні методи розв'язання диференціальних рівнянь

Розв'язання диференціальних рівнянь 1-го порядку методом Рунне-Кутта в Mathcad. Розв'язання диференціальних рівнянь 2-го порядку методом Рунне-Кутта в Mathcad.

Розв'язання крайових задач.

Лабораторна робота. Чисельні методи розв'язання диференціальних рівнянь

Змістовий модуль 8

Тема 8.1. Чисельні методи розв'язання інтегральних рівнянь

Інтегральне рівняння Вольтера 1-го роду. Інтегральне рівняння Вольтера 2-го роду. Рівняння Фредгольма 2-го роду.

Лабораторна робота. Чисельні методи розв'язання інтегральних рівнянь

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.	
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>11</i>	<i>12</i>	<i>13</i>
<u>Модуль 1.</u> Чисельні методи розв'язання нелінійних рівнянь та систем лінійних алгебраїчних рівнянь												
<u>Змістовий модуль 1-2.</u> Чисельні методи розв'язання нелінійних рівнянь												
Тема 1. Чисельні методи розв'язання нелінійних рівнянь	11	2	-	2	-	8	-	-	-	-	-	-
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>11</i>	<i>12</i>	<i>13</i>
Тема 2. Чисельні методи розв'язання систем лінійних алгебраїчних рівнянь	11	2	-	2	-	8	-	-	-	-	-	-
Разом за змістовим модулем 1	22	4	-	4	-	16	-	-	-	-	-	-
<u>Змістовий модуль 3-4.</u> Чисельні методи розв'язання екстремальних задач для функцій однієї змінної												
Тема 3 Чисельні методи розв'язання екстремальних задач для функцій однієї змінної	11	2	-	2	-	8	-	-	-	-	-	-
Тема 4. Чисельні методи наближення функцій	11	2	-	2	-	8	-	-	-	-	-	-
Разом за змістовим модулем 2	22	4	-	4	-	16	-	-	-	-	-	-

Разом за модулем 1	44	8	-	8	-	32	-	-	-	-	-	-
<u>Модуль 2. Чисельне диференціювання</u>												
<u>Змістовий модуль 5-6. Наближене обчислення визначених інтегралів</u>												
Тема 5. Чисельне диференціювання	11	2	-	2	-	8	-	-	-	-	-	-
Тема 6. Наближене обчислення визначених інтегралів	11	1	-	1	-	8	-	-	-	-	-	-
Разом за змістовим модулем 3	22	3	-	3	-	16	-	-	-	-	-	-
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>11</i>	<i>12</i>	<i>13</i>
<u>Змістовий модуль 7-8. Чисельні методи розв'язання диференціальних рівнянь</u>												
Тема 7. Чисельні методи розв'язання диференціальних рівнянь	11	2	-	2	10	6	-	-	-	-	-	-
Тема 8. Чисельні методи розв'язання інтегральних рівнянь	13	2	-	2	-	6	-	-	-	-	-	-
Разом за змістовим модулем 4	24	4	-	4	-	12	-	-	-	-	-	-
Разом за модулем 2	46	7	-	7	-	28	-	-	-	-	-	-
Усього годин	90	15	-	15	-	60	-	-	-	-	-	-

5. Теми семінарських занять

Семінарські заняття навчальним планом дисципліни «Методи обчислювального експерименту в наукових дослідженнях» не передбачені.

6. Теми практичних занять

Практичні заняття навчальним планом дисципліни «Методи обчислювального експерименту в наукових дослідженнях» не передбачені.

7. Теми лабораторних занять

№	Назва теми	Кількість годин
1	Чисельні методи розв'язання інтегральних рівнянь	2
2	Чисельні методи розв'язання диференціальних рівнянь	2
3	Наближене обчислення визначених інтегралів	2
4	Чисельне диференціювання	2
5	Чисельні методи наближення функцій	2
6	Чисельні методи розв'язання екстремальних задач для функцій однієї змінної	2
7	Чисельні методи розв'язання систем лінійних алгебраїчних рівнянь	2
8	Чисельні методи розв'язання нелінійних рівнянь	1
РАЗОМ		15

8. Самостійна робота

Розподіл годин самостійної роботи

Всього годин - 60	
ПМК – підготовка до модульного контролю	2 (2 години на семестр)
ПП – підготовка до лабораторних занять	30 (до 4 годин на пару)
ППК - підготовка до підсумкового контролю (іспиту)	2
ІКЗ – індивідуальне комплексне завдання або ІНДЗ - Індивідуальне навчально-дослідне завдання (наукова робота)	26

Розподіл годин самостійної роботи за темами

№ з/п	Назва теми	Кількість Годин	
		ПП	ІКЗ

1.	Чисельні методи розв'язання інтегральних рівнянь	-	-
2.	Чисельні методи розв'язання диференціальних рівнянь	4	2
3.	Наближене обчислення визначених інтегралів	4	2
4.	Чисельні методи розв'язання інтегральних рівнянь	4	1
5.	Чисельні методи розв'язання диференціальних рівнянь	4	1
6.	Наближене обчислення визначених інтегралів	4	10
7.	Чисельні методи розв'язання інтегральних рівнянь	6	3
8.	Наближене обчислення визначених інтегралів	4	7
	Всього за темами	30	26
	Підготовка до модульного контролю №1	1	-
	Підготовка до модульного контролю №2	1	-
	Підготовка до підсумкового контролю (іспиту)	2	-
	Всього	34	26

Розподіл годин за етапами виконання індивідуального навчально-дослідного завдання (наукової роботи)

№ п/п	Етапи виконання роботи	Термін виконання	Кількість годин
1.	Опрацювання літератури та складання змісту наукової роботи	20.09.15	5
2.	Написання I розділу роботи	15.10.16	5
3.	Написання II розділу роботи	01.11.16	5
4.	Написання III розділу роботи	15.11.16	5
5.	Написання вступу та висновку	20.11.16	2
6.	Загальне оформлення роботи та здача її на перевірку	25.11.16	2
7.	Захист роботи	01.12.16-10.12.16	2
	Всього		26

9. ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ

1. Опрацювання лекційних матеріалів.
2. Підготовка звітів до лабораторних робіт.
3. Ознайомлення з додатковою літературою.
4. Виконання рефератів за індивідуальним завданням для підвищення балів за СРС та відпрацювання пропущених занять.

10. МЕТОДИ НАВЧАННЯ

1. Теоретичний курс – курс лекцій.
2. Практичний курс – лабораторні заняття.
3. Виконання курсових робіт за індивідуальними завданнями.
4. Самостійна робота.

11. МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

Питання до іспиту

1. Технологія та приклад розв'язання нелінійних рівнянь графічним методом в Mathcad.
2. Технологія та приклад розв'язання рівнянь за допомогою функцій root та polyroots в Mathcad.
3. Технологія та приклад розв'язання рівнянь за допомогою метода половинного ділення
4. Технологія та приклад розв'язання рівнянь за допомогою метода січних
5. Технологія та приклад розв'язання рівнянь за допомогою метода золотого перетину
6. Технологія та приклад розв'язання рівнянь за допомогою метода Лаггера
7. Технологія та приклад розв'язання рівнянь за допомогою метода дихотомії
8. Технологія та приклад розв'язання рівнянь за допомогою метода бісекції
9. Технологія та приклад розв'язання СЛАР матричним методом в Mathcad.
10. Технологія та приклад розв'язання СЛАР в Mathcad методом Крамера,
11. Технологія та приклад розв'язання СЛАР в Mathcad Гауса
12. Технологія та приклад розв'язання СЛАР в Mathcad Зейделя (простих ітерацій).
13. Технологія та приклад розв'язання екстремальних задач для функцій однієї змінної методом прямого перебору.
14. Технологія та приклад розв'язання екстремальних задач для функцій однієї змінної методом диференціального числення.
15. Технологія та приклад розв'язання екстремальних задач для функцій однієї змінної методом половинного ділення.
16. Технологія та приклад розв'язання екстремальних задач для функцій однієї змінної методом золотого перетину
17. Розв'язання екстремальних задач для функцій однієї змінної за допомогою вбудованих функцій Mathcad Maximize, Minimize.

18. Технологія та приклад розв'язання екстремальних задач для функцій однієї змінної методом Монте-Карло.
19. Технологія та приклад побудови інтерполяційних функцій за допомогою вбудованих функцій `linterp`, `slope`, `intercept`.
20. Технологія та приклад побудови інтерполяційних функцій за допомогою вбудованих функцій `pspline`, `cspline`, `interp` разом з однією з допоміжних функцій `lspline`.
21. Технологія та приклад побудови апроксимуючих функцій (регресій) за допомогою вбудованих функцій `slope` у парі з `intercept`.
22. Технологія та приклад побудови апроксимуючих функцій (регресій) за допомогою вбудованих функцій `interp` разом з допоміжною функцією `regress`.
23. Технологія та приклад побудови апроксимуючих функцій (регресій) за допомогою вбудованих функцій `interp` разом з допоміжною функцією `loess`.
24. Технологія та приклад реалізації згладжування даних за допомогою функцій `medsmooth`.
25. Технологія та приклад реалізації згладжування даних за допомогою функцій, `ksmooth`.
26. Технологія та приклад реалізації згладжування даних за допомогою функцій `supsmooth`.
27. Технологія та приклад реалізації аналізу даних за допомогою функцій передбачення `predict`.
28. Технологія та практична реалізація чисельного диференціювання в Mathcad.
29. Чисельне диференціювання. за допомогою інтерполяційної формули Лагранжа.
30. Чисельне диференціювання. за допомогою методу кінцевих різниць.
31. Чисельне диференціювання. за допомогою вбудованих засобів Mathcad.
32. Наближене обчислення визначених інтегралів за формулою лівих прямокутників.
33. Наближене обчислення визначених інтегралів за формулою правих прямокутників.
34. Наближене обчислення визначених інтегралів за формулою центральних прямокутників.
35. Наближене обчислення визначених за формулою трапецій.
36. Методи підвищення точності інтегрування формулою прямокутників
37. Методи підвищення точності інтегрування формулою трапецій

38. Наближене обчислення визначених інтегралів за формулою квадратурною Сімпсона.
39. Наближене обчислення визначених інтегралів із заданою точністю
40. Наближене обчислення визначених інтегралів за квадратурною формулою Гауса.
41. Наближене обчислення визначених інтегралів методом Ромберга.
42. Наближене обчислення визначених інтегралів методом Монте-Карло.
43. Наближене обчислення подвійних інтегралів методом Монте-Карло.
44. Обчислення невластних інтегралів 1-го роду
45. Обчислення невластних інтегралів 2-го роду
46. Інтегрування функцій, що задані таблицею.
47. Методи інтегрування швидко осцилюючих функцій.
48. Методи інтегрування функцій з розривами
49. Методи інтегрування функцій, які не визначені на кінцях
50. Розв'язання диференціального рівняння або системи диференціальних рівнянь методом Рунге – Кутта 4-го порядку з постійним кроком.
51. Розв'язання диференціального рівняння або системи диференціальних рівнянь методом Рунге – Кутта 4-го порядку із змінним кроком.
52. Розв'язання диференціального рівняння або системи диференціальних рівнянь методом Булірша-Штоера
53. Розв'язання задачі Коші для диференціальних рівнянь другого порядку
54. Технологія та практична реалізація розв'язання крайових задач.
55. Розв'язання крайової задачі для диференціальних рівнянь другого порядку
56. Розв'язання задачі Коші та крайової задачі за допомогою функції `odesolve`
57. Класифікація інтегральних рівнянь
58. Технологія та практична реалізація розв'язання інтегральних рівнянь Фредгольма 2-го роду.
59. Технологія та практична реалізація розв'язання інтегральних рівнянь Вольтера 1-го роду.
60. Технологія та практична реалізація розв'язання інтегральних рівнянь Вольтера 2-го роду.

12. РОЗПОДІЛ БАЛІВ, ЯКІ ОТРИМУЮТЬ Р^hD-СТУДЕНТИ

Виконання ІНДЗ (наукова робота)

Пояснювальна записка	Розрахункова частина	Захист роботи	Сума
0...20	0..50	0...30	100

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	FX	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

Розподіл балів, які отримують PhD-студенти

Модулі	Модуль I												Модуль II												Кількість балів у семестрі*	Підсумковий контроль (залік, екзамен)**					
Кількість балів за модуль	30											Модульний контроль	30											Модульний контроль							
Змістові модулі	ЗМ 1			ЗМ 2			ЗМ 3			ЗМ 4				ЗМ 5			ЗМ 6			ЗМ 7			ЗМ 8								
Кількість балів за ЗМ та модульний контроль	5			5			5			5			10	5			5			5			5			10	60	100			
Кількість балів за видами роботи	Лекції	Лабораторні	СРС	Лекції	Лабораторні	СРС	Лекції	Лабораторні	СРС	Лекції	Лабораторні	СРС	Модульний контроль	Лекції	Лабораторні	СРС	Лекції	Лабораторні	СРС	Лекції	Лабораторні	СРС	Лекції	Лабораторні	СРС	Модульний контроль					
	1			1			1			1				1			1			1			1				1				
		2			2				2							2				2				2							
			2			2			2			2					2				2			2				2			
Наукова робота	Участь у наукових конференціях, семінарах, круглих столах, студентських олімпіадах та конкурсах – 0-15 балів																										15				

13. МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

1. Електронний конспект лекцій.
2. Мультимедійні лекції презентації.
3. Методичні вказівки до виконання лабораторних та контрольних робіт.
4. Методичні вказівки до виконання ІНДЗ (ІКЗ).

14. РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА

Базові

8. Mathcad в інженерних розрахунках. Частина 1. Посібник для студентів інженерних спеціальностей НТУ / Укл. В.В. Гавриленко, К.С. Величко, К.М. Алексеєнко. – К.: НТУ, 2004. – 127 с.
9. Mathcad в інженерних розрахунках. Частина 2. Посібник для студентів інженерних спеціальностей НТУ / Укл. В.В. Гавриленко, К.С. Величко, К.М. Алексеєнко. – К.: НТУ, 2004. – 108 с.
10. Контрольні завдання з курсу "Сучасні комп'ютерні технології" для студентів усіх спеціальностей / Гавриленко В.В., Парохненко Л.М. - Київ: УТУ, 1998.

Допоміжні

11. Гавриленко В.В., Парохненко Л.М. Решение задач аппроксимации средствами Excel // Компьютеры + программы, 2002. - № 12.
12. Гавриленко В.В., Парохненко Л.М. Excel и задачи линейного программирования // Компьютеры + программы, 2001. - № 12.
13. Гавриленко В.В., Парохненко Л.М. Excel и нелинейные алгебраические уравнения // Компьютеры + программы, 2002. - № 3.
14. Гавриленко В.В., Парохненко Л.М. Excel и системы линейных алгебраических уравнений // Компьютеры + программы, 2001. - № 7-8.

Інформаційні ресурси

1. <http://shumeyko.ntu.edu.ua>