

Міністерство освіти і науки, молоді та спорту України
Харківський національний автомобільно-дорожній університет
Кафедра прикладної математики

„ЗАТВЕРДЖУЮ”:

Декан факультету транспортних
систем

професор _____ Бекетов Ю.О.

«_____» _____ 2011 р.

РОБОЧИЙ ПЛАН

з дисципліни «Комп’ютерні математичні технології»
(за вимогами кредитно-модульної системи)

Факультет	Транспортних систем
Напрямок 6.070101 – «Транспортні технології» (за видами транспорту)»	
Курс	3
Семестр	6
Навчальний рік	2011-2012
Лекцій	16
Лабораторних занять	32
Самостійна робота	48
Вид контролю	інтегрований залік

Харків – 2011

1 ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«Комп'ютерні математичні технології»
(система змістових модулів)

Характеристика обсягів підготовки	Характеристика лекційного потоку	Характеристика навчального процесу
Загальний обсяг - 3 кредити Усього годин – 108 год.	Шифр галузі 0701: «Транспорт і транспортна інфраструктура» Напрямок підготовки – 6.070101 «Транспортні технології» (за видами транспорту)» професійне спрямування – «Організація перевезень і управління на транспорті» (автомобільний)	Цикл дисциплін по вибору ВНЗ
Усього змістових модулів – 3	Освітньо-кваліфікаційний рівень – „бакалавр”.	Рік підготовки – 3
Один змістовий модуль – 9 годин Другий змістовий модуль – 9 годин Третій змістовий модуль - 18 годин	Кількість навчальних груп в потоці – 3-4 Групи потоку Т	Семестр навчання – 6
	Лектор, відповідальний за курс – докт. фіз.-мат. наук, доц. Колодяжний Володимир Максимович	Кількість лекційних годин - 16
Один заліковий модуль — 34 годин Другий заліковий модуль – 34 годин Третій заліковий модуль – 18 годин		Лабораторні заняття, годин – 32 Самостійна робота – 60 години
Усього аудиторних годин на тиждень - 2 (лекцій – 1 год., практичних занять – 1 год.)		Індивідуальна робота (консультацій) – 6 год. Модульний контроль – 8 год.
		Модульний контроль – комп'ютерне тестування Модульний контроль – письмова контрольна робота.
		Підсумковий контроль (інтегрований залік)

2 ГРАФІК НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ

Види занять	Навчальні тижні																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Лекції	2		2		2		2		2		2		2		2					
Лабораторні заняття		4		4		4		4		4		4		4		4				
Консультації					2					2					2					
Діагности								2								2	2			
Аудиторних годин	2	4	2	4	4	4	2	6	2	4	2	4	2	4	4	6	4			
Загалом	60																			

Самостійна робота	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3				
Поза аудиторн	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3				
Загалом	48																		
Разом	108																		

3 РОЗПОДІЛ ТЕМ ЗАНЯТЬ (за годинами та кредитами)

Назва тем	Загалом на змістовий модуль	Лекцій	Лабораторні заняття	СРС
Змістовий модуль 1. Деякі відомості з математичного аналізу.	11/0,31	2	4	5
Змістовий модуль 2. Операції з числами в ЕОМ	11/0,31	2	4	5
Змістовий модуль 3. Аналіз похибок	11/0,31	2	4	5
Змістовий модуль 4. Інтерполяція та апроксимація	11/0,31	2	4	5
Змістовий модуль 5. СРР	10/0,28			10
Змістовий модуль 6. Вектори, матриці та розв'язування СЛАР.	11/0,31	2	4	5
Змістовий модуль 7. Обробка експериментальних даних	11/0,31	2	4	5
Змістовий модуль 8. Звичайні диференціальні рівняння	11/0,31	2	4	5
Змістовий модуль 9. Розв'язування ДРЧП	11/0,31	2	4	5
Змістовий модуль 10. - СРР	9/0,25			9
Інтегрований залік	1/0,03			1
Загалом	108/3	16	32	60

4. ЗМІСТ ЛЕКЦІЙНОГО МАТЕРІАЛУ, ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ ТА ЗАВДАННЯ НА САМОСТІЙНУ РОБОТУ

Навчальний тиждень	Зміст лекційного матеріалу	Короткий зміст лабораторних занять	Завдання на самостійну роботу
1	2	4	3

1	<p><u>Змістовий модуль 1.</u> Деякі відомості з математичного аналізу. Границі та неперервність. Диференційованість функцій. Інтеграли. Ряди.</p>	<p>Введення у систему MATLAB. Типи даних. MATLAB як науковий калькулятор. Найпростіші операції з числами.</p>	<p>Границі та неперервність. Визначення границі функції в точці. Нескінченна послідовність та границя послідовності. Теорема Больцано-Коші (про проміжні значення неперервної функції. Теорема про найбільше (найменше значення) неперервної функції. Диференційованість функцій. Похідна функції в точці. Теорема Ролля. Теорема про середнє значення. Узагальнена теорема Ролля. Інтеграли. Формула Ньютона-Лейбніца та фундаментальна теорема. Теорема про середнє значення для інтегралів. Теорема про середнє значення зваженого інтегралу. Ряди. Збіжність ряду. Сума нескінченного ряду. Теорема Тейлора. Поліном Тейлора. Обчислення поліномів за методом Горнера (метод штучного розподілу).</p>
2	<p><u>Змістовий модуль 2.</u> Операції з числами в ЕОМ Двійкові числа.</p>	<p>Операції з числами системі MATLAB. Елементарна математика. Підсистема Symbolic Math.</p>	<p>Представлення двійкових чисел. Алгоритм для двійкового представлення цілого числа. Приклад. Представлення раціональних чисел. Геометричний ряд. Двійковий дріб. Двійкове представлення десятинного дробу. Двійковий зсув. Машинні числа. Двійкове представлення з плаваючою комою дійсних чисел. Точність комп'ютера. Джерела похибок комп'ютера при виконанні арифметичних операцій.</p>
3	<p><u>Змістовий модуль 3.</u> Аналіз похибок</p>	<p>Графічна візуалізація даних у MATLAB. Елементи лінійної алгебри та векторного аналізу. Розв'язання лінійних рівнянь та систем лінійних рівнянь у системі MATLAB</p>	<p>Абсолютна та відносна похибка. Наближення з заданою кількістю значущих цифр. Похибки при усіченні математичного виразу. Приклад. Похибка округлення. Порівняння усічення з округленням.. Представлення числа з усіченням з плаваючою комою. Представлення числа округленням з плаваючою комою. Втрата значущих цифр. Порядок наближення $O(h^n)$. Теорема Тейлора. Порядок збіжності послідовності. Розповсюдження помилок при виконання</p>

4	<u>Змістовий модуль 4.</u> Інтерполяція та апроксимація експериментально отриманих даних	Розв'язання нелінійних рівнянь та систем нелінійних рівнянь у системі MATLAB	Інтерполяція та наближення поліномами. Обчислення стандартних функцій за допомогою прикладних програм наближення поліномами. Коллокаційний поліном. Ряди Тейлора. Наближення поліномом Тейлора. Грань похибки наближення. Введення в інтерполяцію. Процес інтерполяції та екстраполяції. Побудова полінома, що проходить через задані точки. Наближення Лагранжа. Лінійний, квадратичний та кубічний інтерполяційні поліноми Лагранжа. Залишкові члени та грані похибок при наближенні поліномами Лагранжа. Знаходження коллокаційного поліному в системі MATLAB. Поліноми Ньютона. Різницеві відношення для функції. Наближення поліномами Ньютона.
5	<u>Змістовий модуль 5.</u> <u>Завдання</u> по змістовим модулям № 1, № 2, № 3, № 4		
Перший заліковий модуль			

6	<p><u>Змістовий модуль 6.</u> Вектори, матриці та розв'язування СЛАР. Введення в теорію векторів та матриць. Матриці та двовимірні масиви. Операції над матрицями. Визначники. Обчислення визначників матриці. Метод виключення</p>	<p>Дослідження функцій. Апроксимація та інтерполяція даних.</p>	<p>Введення в теорію векторів та матриць. Визначення понять: N-вимірний вектор, N-вимірний простір, радіус-вектор, норма вектора (норма Евкліда), вектор-переносу, N-вимірний Евклідовий простір. Елементарні операції над векторами. Матриці та двовимірні масиви. Операції над матрицями Властивості векторів та матриць. Задача про визначення кількості бетону в кожному замісі. Добуток матриць. Властивості операції добутку матриць. Спеціальні матриці (нульова матриця, одинична матриця). Несінгулярні та сінгулярні матриці. Обернення несінгулярних матриць. Визначники. Обчислення визначників матриці. Задача про обертання площини. Трикутні системи лінійних рівнянь. Алгоритм оберненої підстановки. Метод виключення Гауса та вибір головного елемента. Еквівалентність систем. Елементарні перетворення систем, що приводять до еквівалентних систем. Поняття про обумовленість матриць. Приклади поганої обумовленості матриць.</p>
7	<p><u>Змістовий модуль 7.</u> Обробка експериментальних даних. Побудова графіків експериментальних даних. Лінійний та нелінійний метод найменших квадратів. Інтерполювання сплайнами. Ряди Фур'є та тригонометричні поліноми</p>	<p>Графічна візуалізація експериментальних даних та побудова графіків засобами MATLAB.</p>	<p>Побудова графіків експериментальних даних. Побудова лінійного наближення вихідних даних. Норми для оцінки. Побудова лінії за методом найменших квадратів. Степенева підгонка. Побудова кривої по точкам. Лінійний та нелінійний метод найменших квадратів. Матрична форма запису. Побудова поліному по точкам. Побудова параболи методом найменших квадратів. Явище поліноміального розгойдування. Інтерполювання сплайнами. Кусково-лінійне інтерполювання. Інтерполяційний кубічний сплайн. Існування кубічного сплайна. Побудова кубічного сплайну. Обґрунтування використання кубічних сплайнів. Властивість мінімізації кубічного сплайну. Ряди Фур'є та тригонометричні поліноми. Розклад в ряд Фур'є. Наближення тригонометричним поліномом.</p>

8	<u>Змістовий модуль 8.</u> Введення в теорію диференціальних рівнянь. Звичайні диференціальні рівняння. Розв'язування диференціальних рівнянь	Диференціальні рівняння. Основні поняття та визначення. Розв'язання диференціальних рівнянь першого порядку	Розв'язування диференціальних рівнянь Введення в теорію диференціальних рівнянь. Задача Коші. Геометрична інтерпретація. Метод рядів Тейлора. Методи Рунге-Кутта. Системи диференціальних рівнянь. Чисельні розв'язання.
9	<u>Змістовий модуль 9. крайові задачі.</u> Розв'язування диференціальних рівнянь в частинних похідних.	Розв'язання диференціальних рівнянь в частинних похідних	Чисельні методи розв'язування ДРЧП. Поняття крайової задачі. Сіткові та безсіткові методи числового розв'язування ДРЧП. Варіаційні методи числового розв'язування крайових задач математичної фізики.
10	<u>Змістовий модуль 10.</u> Завдання по змістовим модулям № 6, № 7, № 8, № 9		
Другий заліковий модуль			

5 СТРУКТУРА ТА ТЕРМІНИ ПОТОЧНОГО КОНТРОЛЮ (ЗАЛІКОВІ МОДУЛІ)

Но мер	Зміст навчального матеріалу	Кількість годин	Обсяг навчального матеріалу (кредитів)	Форма контролю
1	Перший заліковий модуль (за змістовими лабораторних занять модулями лабораторних занять 1, 2, 3, 4)	10	1	Перевірка практичних завдань. Комп'ютерне тестування
2	Другий заліковий модуль (за змістовими модулями 6, 7, 8, 9)	10	1	Перевірка практичних завдань. Комп'ютерне тестування
3	Третій заліковий модуль (за змістовими модулями 1,2,3, 4, 6, 7, 8, 9)	10	1	Перевірка практичних завдань. Письмове опитування
3				Інтегрований залік.

6. ВИКЛАДАЧІ, ЯКІ ПРОВОДЯТЬ ЗАНЯТТЯ

Група	П.І.Б. викладача, що проводить лекції	П.І.Б. викладачів, що проводять лабораторні заняття
Т 31 – Т 33	Колодяжний В.М.	Лісін Д.О.
Т-34 – Т 35		
Т-36		

7. НАВЧАЛЬНА ЛІТЕРАТУРА ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

7.1 Методичне забезпечення

1. Колодяжний В.М., Лісіна О.Ю. Методичні вказівки до лабораторної роботи з дисципліни “Комп’ютерні математичні технології” з використанням математичної системи MATLAB для всіх технічних спеціальностей (розділ “Введення у систему”) Харків: вид-во ХНАДУ, 2009. – 46 с.
2. Колодяжний В.М., Лісіна О.Ю. Методичні вказівки до лабораторного практикуму з курсу “Комп’ютерні математичні технології” на основі використанням математичної системи MATLAB. Елементи лінійної алгебри, Поліноми. Ряди. Системи лінійних алгебраїчних рівнянь. Харків: вид-во ХНАДУ, 2009. – 55 с.
3. Колодяжний В.М., Лісіна О.Ю. Методичні вказівки до лабораторної роботи з дисципліни “Комп’ютерні математичні технології” з використанням математичної системи MATLAB для всіх технічних спеціальностей (розділ “Нелінійні рівняння та системи нелінійних рівнянь. Двовимірна та тривимірна евклідова геометрія”). Харків: вид-во ХНАДУ, 2009. – 48 с.
4. Колодяжний В.М., Лісіна О.Ю. Методичні вказівки до лабораторної роботи з дисципліни “Комп’ютерні математичні технології” з використанням математичної системи MATLAB для всіх технічних спеціальностей (розділ “Апроксимація та інтерполяція даних. Звичайні диференціальні рівняння”). Харків: вид-во ХНАДУ, 2009. – 47 с.
5. Колодяжний В.М., Лісіна О.Ю. Методичні вказівки до лабораторної роботи з дисципліни “Комп’ютерні математичні технології” з використанням математичної системи MATLAB для всіх технічних спеціальностей (розділ “Системи звичайних диференціальних рівнянь та математичні моделі на основі звичайних диференціальних рівнянь. Диференціальні рівняння в частинних похідних. Програмування алгоритмів чисельних процесів”). Харків: вид-во ХНАДУ, 2009. – 49с.
6. Кривилев А.В. Основы компьютерной математики с использованием системы MATLAB. М.: Лекс-Книга, 2005. – 496 с.
7. Плохотников К.Э. Вычислительные методы. Теория и практика в среде Курс лекций. Учебное пособие для вузов. М.: Горячая линия – Телеком, 2009. – 496 с.
8. Курбатова Е.А. MATLAB 7. Самоучитель. – М.-СПб.-Киев: Диалектика, 2006. – 250 с.
9. Мантуров О.В. Курс высшей математики, М., Высшая школа, 1991 – 448 с.
10. Метьюз Д.Г., Финк К.Д. Численные методы. Использование MATLAB. – М: Вильямс, 2001.-713 с.
11. Потёмкин В.Г. Введение в MATLAB. М., "Диалог-МИФИ", 2000. – 350с.
12. Прикладна математика. Підручник. Засуха В.А., Лисенко В.П., 2006. – 376 с.

7.2 Навчальна література для самостійної роботи

1. Ануфриев И.Е., Смирнов А.Б., Смирнова Е.Н. MATLAB 7. – СПб.: БХВ-Петербург, 2005. – 1104 с.

2. Колодяжний В.М. Електроний конспект лекцій курсу «Комп'ютерні математичні технології», кафедра ПМ, 2010 – 200с.
2. Баврин И.И.. Курс высшей математики, М., Просвещение, 1992. – 400с.
3. Говорухин В., Цибулин В. Компьютер в математическом исследовании. Учебный курс. – СПб.: Питер, 2001. – 624 с.
4. Кирьянов Д.В., Кирьянова Е.Н. Вычислительная физика. – М: Политбук Мультимедия, 2006.- 352 с.
5. Смирнов В.И. Курс высшей математики, 1-й т., М., Наука, 1974. – 480с.
6. Смирнов В.И. Курс высшей математики, 2-й т., М., Наука, 1974. – 656с.

Укладачі: Колодяжний В.М.
Лісіна О.Ю.

Робочий план розглянуто на засіданні кафедри транспортних технологій
(протокол № від 2011 року).

Завідувач кафедри транспортних технологій, проф. Нагорний Є.В.