

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
МАТЕМАТИЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
КАФЕДРА КОМП'ЮТЕРНИХ НАУК

ЗАТВЕРДЖУЮ
Декан математичного
факультету



С.І.Гоменюк
(ініціали та прізвище)

20

СУЧАСНІ ППД ДЛЯ МАТЕМАТИЧНИХ РОЗРАХУНКІВ

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

підготовки	бакалаврів
спеціальності	014 Середня освіта
предметної спеціальності	014.09 Середня освіта (Інформатика)
освітньо-професійна програма	Середня освіта (Інформатика)

Укладач: Матвіїшина Н.В., доцент, к. т. н.

Обговорено та ухвалено
на засіданні комп'ютерних наук

Протокол № 11 від "21" 01 2019 р.
Завідувач кафедри

(підпис)

Бору С.Ю.
(ініціали, прізвище)

Ухвалено науково-методичною радою
математичного факультету

Протокол № 6 від "25" 01 2019 р.
Голова науково-методичної ради
математичного факультету

(підпис)

Пшенична О.С.
(ініціали, прізвище)

2019 рік

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітня програма, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 4	Галузь знань 01 Освіта/Педагогіка	Нормативна	
Розділів – 2	Спеціальність 014 Середня освіта	Цикл дисциплін: професійної підготовки (за вибором)	
Загальна кількість годин – 120	Предметна спеціальність 014.09 Середня освіта (Інформатика)		
		Освітньо-професійна програма Середня освіта (Інформатика)	1-й
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 5 самостійної роботи студента – 2,5	Рівень вищої освіти бакалаврський	Лекції	
		32 год.	–
		Лабораторні	
		48 год.	–
		Самостійна робота	
		40 год.	–
		Вид підсумкового контролю: залік	

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета курсу – формування сучасного рівня інформаційної та комп'ютерної культури, набуття практичних навичок роботи із сучасними математичними пакетами для виконання різноманітних математичних розрахунків.

Завдання:

- вивчення основних методів та засобів технологій, що використовуються для математичних розрахунків;
- визначити особливості використання сучасного програмного забезпечення у професійній діяльності фахівця з інформатики;
- систематизувати знання студентів стосовно застосування математичних пакетів у професійній діяльності;

- засвоїти принципи роботи з пакетами прикладних програм MathCAD та Maple для розв'язання різноманітних математичних задач.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

Знати:

- принципи використання операторів, команд та функцій математичних пакетів Mathcad та Maple для чисельного та символного розв'язання математичних задач різної складності;
- основні правила роботи з формулами, числами, графіками, текстами в математичних пакетах Mathcad та Maple.

Вміти:

- використовувати відповідні команди та функції математичних пакетів Mathcad та Maple для розв'язання задач алгебри, математичного аналізу та лінійного програмування;
- використовувати відповідні команди та функції математичних пакетів Mathcad та Maple для побудови різноманітних графіків та площин.
- володіти засобами програмування в межах математичних пакетів Mathcad та Maple.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні досягти таких компетентностей:

ЗК-4 – Здатність до застосування інформаційно-комунікаційних технологій;

СК-4 – Здатність аналізувати зміст навчальних матеріалів з інформатики, вміст різних електронних ресурсів, призначених для комп'ютерної підтримки процесу навчання інформатики;

СПК-1 – Здатність до математичного, логічного і алгоритмічного мислення, обґрунтування вибору методів розв'язання задач, інтерпретації отриманих результатів;

СПК-5 – Здатність здійснення формалізованого опису і розв'язання задач різного характеру за допомогою інформаційно-комунікаційних технологій.

Міждисциплінарні зв'язки

В результаті вивчення дисципліни «Сучасні ППП для математичних розрахунків» студент отримує знання та навички, що дозволяють йому виконувати математичні розрахунки з використанням засобів математичних пакетів.

Дисципліни, що передують вивченню даної дисципліни: «Математичний аналіз», «Алгебра та геометрія», «Інформатика та програмування». Дисципліни, вивчення яких спирається на дану дисципліну: «Диференціальні рівняння», «Теорія ймовірності та математична статистика», «Методи обчислень».

3. Програма навчальної дисципліни

Розділ 1. Використання засобів MathCAD для математичних розрахунків

Тема 1. Загальні відомості про математичний пакет MathCad

Призначення опцій головного меню. Панелі інструментів (Matrix, Calculator, Graph, Boolean та інші). Скалярні та логічні оператори. Змінні (локальні та глобальні), стандартні функції, функції користувача.

Тема 2. Розв'язання задач лінійної алгебри

Правила формування матриць в MathCad. Визначення зворотної, транспонованої, діагональної матриці; мінімального та максимального елементів, визначника та сліду матриці. Розв'язання систем лінійних алгебраїчних рівнянь: методом зворотної матриці, методом Гауса, з використанням вбудованої функції Isolve; з використанням блоку Given...Find.

Тема 3. Команди перетворення виразів

Спрощення виразів (команда simplify). Розкриття дужок у виразі (команда expand). Розклад поліному на множники (команда factor). Спрощення алгебраїчного дроби (команда normal).

Тема 4. Розв'язання задач математичного аналізу

Аналітичне диференціювання функції засобами MathCad: використання оператора, використання меню. Визначення похідної, границі. Інтегрування засобами MathCad: використання оператора, меню. Визначення суми ряду.

Тема 5. Побудова графіків функцій та поверхонь

Робота з графіками: побудова (у декартовій системі координат, у полярній системі координат), форматування графіків, розв'язання задач графічним методом. Побудова поверхонь.

Тема 6. Розв'язання рівнянь та нерівностей

Розв'язати рівняння засобами MathCAD: за допомогою команди Symbolics/Variable/Solve; ключових слів, вбудованої функції root, обчислювального блоку Given/Find. Символьне розв'язання нерівностей з використанням ключових слів, блоку Given/Find.

Тема 7. Елементи програмування в MathCad

Панель інструментів Programming (Программирование). Локальне присвоєння в межах програм. Умовні оператори (if, otherwise).

Розділ 2. Математичні розрахунки засобами пакету Maple

Тема 8. Використання засобів Maple для математичних розрахунків

Інтерфейс користувача системи Maple. Модульна структура Maple. Основні об'єкти та команди. Пакети Maple.

Тема 9. Розв'язання задач лінійної алгебри засобами Maple

Формування матриць та векторів. Формування діагональної, одиничної матриці. Обчислення визначника (det) та сліду (trace) матриці. Отримання транспонованої (transpose) та зворотної (inverse) матриці. Розв'язання системи лінійних алгебраїчних рівнянь засобами математичного пакету Maple: методом зворотної матриці, методом Крамера; за допомогою вбудованої функції solve.

Тема 10. Символьні перетворення алгебраїчних виразів в Maple

Команда simplify (спрощення виразів). Розкриття дужок у виразі (команда expand). Розклад поліному на множники (команда factor). Спрощення алгебраїчного дроби (команда normal).

Тема 11. Розв'язання задач математичного аналізу

Аналітичне диференціювання та інтегрування функції, визначення границі, суми ряду засобами Maple: в математичній нотації та нотації Maple (команди diff, int, limit, sum).

Тема 12. Побудова графіків функцій та поверхонь

Засоби візуалізації. Пакет plots. Побудова графіків функцій однієї змінної (команди plot, pointplot). Параметри команд пакету plots: встановлення типу координатних вісей, кольору, типу лінії і т.д. Побудова графіку функції, що задана параметрично, графіку функції у полярних координатах (команди plot, polarplot), графіку функції, що задана неявно (команда implicitplot). Побудова поверхонь (команда plot3d). Побудова двох та більше графіків на одному рисунку (команда display).

Тема 13. Розв'язання рівнянь та нерівностей в Maple

Команда solve для розв'язання рівнянь та систем алгебраїчних рівнянь. Команда присвоєння assign(name). Чисельне розв'язання рівнянь (команда fsolve). Команда solve для розв'язання нерівностей. Візуалізація розв'язання систем лінійних рівнянь та нерівностей.

Тема 14. Розв'язання диференціальних рівнянь в Maple

Використання пакету DEtools та команди dsolve для аналітичного та чисельного розв'язання диференціальних рівнянь першого та вищих порядків. Розв'язання задачі Коши засобами Maple.

Тема 15. Задачі лінійного програмування в Maple

Визначення задачі лінійної оптимізації. Розв'язання задач лінійного програмування за допомогою графічного метода. Відображення на площині розв'язання системи лінійних нерівностей (команда inequal). Використання команд пакету simplex (maximize, minimize).

Тема 16. Елементи програмування в Maple

Функція користувача. Розробка програм, що розгалужуються (оператор if...then). Розробка програм з використанням операторів циклу (for та while). Поняття процедури.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви тематичних розділів і тем	Кількість годин							
	денна форма				заочна форма			
	усього	у тому числі			усього	у тому числі		
		л	лаб	сам.роб		л	лаб	сам.роб
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Розділ 1. Використання засобів MathCAD для математичних розрахунків								
Тема 1 Загальні відомості про математичний пакет MathCad	4	2		2				
Тема 2. Розв'язання задач лінійної алгебри	10	2	6	2				
Тема 3. Команди перетворення виразів	4	2		2				
Тема 4. Розв'язання задач математичного аналізу	8	2	4	2				
Тема 5. Побудова графіків функцій та поверхонь	10	2	6	2				
Тема 6. Розв'язання рівнянь та нерівностей	8	2	4	2				
Тема 7. Елементи програмування в MathCad	8	2		6				
Разом за розділом 1	52	14	20	18				
Розділ 2. Математичні розрахунки засобами пакету Maple								
Тема 8. Використання засобів Maple для математичних розрахунків	4	2		2				
Тема 9. Розв'язання задач лінійної алгебри засобами Maple	8	2	4	2				
Тема 10. Символьні перетворення алгебраїчних виразів	4	2		2				
Тема 11. Розв'язання задач математичного аналізу засобами Maple	8	2	4	2				
Тема 12. Побудова графіків функцій та поверхонь в Maple	8	2	4	2				
Тема 13. Розв'язання рівнянь та нерівностей в Maple	8	2	4	2				
Тема 14. Розв'язання диференціальних рівнянь в Maple	10	2	6	2				
Тема 15. Задачі лінійного програмування	10	2	6	2				
Тема 16. Елементи програмування в Maple	8	2		6				
Разом за розділом 2	68	18	28	22				

Усього годин	120	32	48	40				
--------------	-----	----	----	----	--	--	--	--

5. Теми лекційних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Загальні відомості про математичний пакет MathCad	2
2	Розв'язання задач лінійної алгебри	2
3	Команди перетворення виразів	2
4	Розв'язання задач математичного аналізу	2
5	Побудова графіків функцій та поверхонь	2
6	Розв'язання рівнянь та нерівностей в MathCad	2
7	Елементи програмування в MathCad	2
8	Використання засобів Maple для математичних розрахунків	2
9	Розв'язання задач лінійної алгебри засобами Maple	2
10	Символьні перетворення алгебраїчних виразів в Maple	2
11	Розв'язання задач математичного аналізу засобами Maple	2
12	Побудова графіків функцій та поверхонь в Maple	2
13	Розв'язання рівнянь та нерівностей в Maple	2
14	Розв'язання диференціальних рівнянь в Maple	2
15	Задачі лінійного програмування в Maple	2
16	Елементи програмування в Maple	2
	Разом	32

6. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
2	Розв'язання задач лінійної алгебри в MathCad	6
4	Розв'язання задач математичного аналізу в MathCad	4
5	Побудова графіків функцій та поверхонь в MathCad	6
6	Розв'язання рівнянь та нерівностей в MathCad	4
9	Розв'язання задач лінійної алгебри засобами Maple	4
11	Розв'язання задач математичного аналізу засобами Maple	4
12	Побудова графіків функцій та поверхонь в Maple	4
13	Розв'язання рівнянь та нерівностей в Maple	4
14	Розв'язання диференціальних рівнянь в Maple	6
15	Задачі лінійного програмування в Maple	6
	Разом	48

7. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Загальні відомості про математичний пакет MathCad	2
2	Розв'язання задач лінійної алгебри	2
3	Команди перетворення виразів	2
4	Розв'язання задач математичного аналізу	2
5	Побудова графіків функцій та поверхонь	2
6	Розв'язання рівнянь та нерівностей в MathCad	2
7	Елементи програмування в MathCad	6
8	Використання засобів Maple для математичних розрахунків	2
9	Розв'язання задач лінійної алгебри засобами Maple	2
10	Символьні перетворення алгебраїчних виразів в Maple	2
11	Розв'язання задач математичного аналізу засобами Maple	2
12	Побудова графіків функцій та поверхонь в Maple	2
13	Розв'язання рівнянь та нерівностей в Maple	2
14	Розв'язання диференціальних рівнянь в Maple	2
15	Задачі лінійного програмування в Maple	2
16	Елементи програмування в Maple	6
	Разом	40

8. Види контролю і система накопичення балів

Поточний контроль знань		Підсумковий контроль	Сума
Контроль 1	Контроль 2	Залік	100
Розділ 1	Розділ 2	40	
30	30		

Критерії оцінювання кожного з проведених видів контролю

Тема	Контрольний захід	Критерії оцінювання	Кількість балів
Розділ 1			
Тема 2	1. Лабораторна робота №1	Виконання завдання – 3 бали Оформлення та захист – 1 бал	4
Тема 3	2. Самостійна робота №1	Виконання завдання – 2 бали	2
Тема 4	3. Лабораторна робота №2	Виконання завдання – 3 бали Оформлення та захист – 1 бал	4
Тема 5	4. Лабораторна робота №3	Виконання завдання – 3 бали Оформлення та захист – 1 бал	4

Тема 6	5. Лабораторна робота №4	Виконання завдання – 3 бали Оформлення та захист – 1 бал	4
Тема 7	6. Самостійна робота №2	Виконання завдання – 4 бали	4
	7. Тест до Розділу 1	8 завдань по 1 балу	8
Разом			30
Розділ 2			
Тема 9	8. Лабораторна робота №5	Виконання завдання – 2 бали Оформлення та захист – 1 бал	3
Тема 10	9. Самостійна робота №3	Виконання завдання – 2 бали Оформлення та захист – 1 бал	2
Тема 11	10. Лабораторна робота №6	Виконання завдання – 2 бал Оформлення та захист – 1 бал	3
Тема 12	11. Лабораторна робота №7	Виконання завдання – 2 бали Оформлення та захист – 1 бал	3
Тема 13	12. Лабораторна робота №8	Виконання завдання – 2 бали Оформлення та захист – 1 бал	3
Тема 14	13. Лабораторна робота №9	Виконання завдання – 2 бали Оформлення та захист – 1 бал	3
Тема 15	14. Лабораторна робота №10	Виконання завдання – 2 бали Оформлення та захист – 1 бал	3
Тема 16	15. Самостійна робота №4	Виконання завдання – 4 бали	2
	16. Тест до Розділу 2	8 завдань по 1 балу	8
Разом			30
Підсумковий контроль	17. Залік	40 завдань по 1 балу	40
Всього за семестр			100

Шкала оцінювання: національна та ECTS

За шкалою ECTS	За шкалою університету	За національною шкалою	
		Екзамен	Залік
A	90 – 100 (відмінно)	5 (відмінно)	Зараховано
B	85 – 89 (дуже добре)	4 (добре)	
C	75 – 84 (добре)		
D	70 – 74 (задовільно)	3 (задовільно)	
E	60 – 69 (достатньо)		
Fx	35 – 59 (незадовільно – з можливістю повторного складання)	2 (незадовільно)	Не зараховано
F	1 – 34 (незадовільно – з обов'язковим повторним курсом)		

9. Рекомендована література

ОСНОВНА

1. Махней О. В., Гой Т. П. Математичне забезпечення автоматизації прикладних досліджень : навч. посіб. Івано-Франківськ : Сімик, 2013. 304 с.

2. Сачок Р. В. Методи комп'ютерного розрахунку: теорія і практичні завдання : навч. посіб. для студ. спеціальності 133 «Галузеве машинобудування», спеціалізації «Інжиніринг, комп'ютерне моделювання та проектування обладнання хімічних і нафтопереробних виробництв». Київ : КПІ ім. І. Сікорського, 2018. 141 с.

3. Вища математика : підручник: у 2-х ч. Ч. 1 : Лінійна і векторна алгебра: Аналітична геометрія: Вступ до математичного аналізу: Диференціальне і інтегральне числення / за заг. ред. П.П. Овчинникова. 3-тє вид., випр. Київ : Техніка, 2007. 606 с.

4. Вища математика : підруч. для студ. вищ. техн. навч. закл. затв. МОНУ : у двох частинах. Ч. 2 : Диференціальні рівняння. Операційне числення. Ряди та їх застосування. Стійкість за Ляпуновим. Рівняння математичної фізики. Оптимізація і керування. Теорія ймовірностей. Числові методи / за заг. ред. П.П. Овчинникова. вид. 3-тє, випр. Київ : Техніка, 2004. 792 с.

5. Дьяконов В. П. Maple 9.5/10 в математике, физике и образовании. Москва : СОЛОН-Пресс, 2006. 720 с.

6. Кирьянов Д. В. Самоучитель Mathcad 11. Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2003. 560 с.

7. Макаров Е. Г. Mathcad : учебный курс. Санкт-Петербург : Питер, 2009. 384 с.

8. Матросов А. В. Maple 6. Решение задач высшей математики и механики. Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2001. 528 с.

ДОДАТКОВА

9. Демидович Б. П. Сборник задач и упражнений по математическому анализу : учебное пособие. Москва-Ленинград : Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1952. 516 с.

10. Костів Б. В. Сучасні засоби обчислювальної практики та програмування : лабораторний практикум. Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2010. 40 с.

11. Сдвижков О. А. Математика на комп'ютері : Maple 8. Москва : СОЛОН-Пресс, 2003. 175 с.

12. Вища математика : збірник задач : навч. посіб. для студ. вищ. техн. навч. закл. реком. МОНУ : у 2 ч. Ч. 2 : Звичайні диференціальні рівняння. Операційне числення. Ряди. Рівняння мат. фізики. Стійкість за Ляпуновим. Елементи теорії ймовірностей і мат. статистики. Методи оптимізації і задачі керування / за заг. ред. П.П. Овчинникова. Київ : Техніка, 2003. 376 с.

13. Вища математика : збірник задач : навч. посіб. для студ. вищ. техн. навч. закл. реком. МОНУ : у 2 ч. Ч. 1 : Лінійна і векторна алгебра . Аналітична геометрія. Вступ до математичного аналізу. Диференціальне та інтегральне числення / за заг. ред. П.П. Овчинникова. Київ : Техніка, 2003. 286 с.

14. Херхагер М., Партолль Х. Mathcad 2000 : Полное руководство. Киев : Ириша: ВНУ, 2000. 416с.

15. Фихтенгольц Г. М. Основы математического анализа : учеб. пособ. для физ.-мат. фак. пед. ин-в. Т. II. Изд. 5-е, стер. Москва : Наука, 1968. 464 с.

16. Фихтенгольц Г. М. Основы математического анализа : учеб. пособ. для физ.-мат. фак. пед. ин-в. Т. I. Изд. 6-е, стер. Москва : Наука, 1968. 440 с.

Інформаційні ресурси

1. MathCAD. Образовательный математический курс. URL:
<http://www.exponenta.ru/soft/Mathcad/Mathcad.asp>.

2. Maple. Образовательный математический курс. URL:
<http://www.exponenta.ru/soft/Maple/Maple.asp>

Погоджено _____
навчальний відділ
« _____ »

