

ІВАНО-ФРАНКІВСЬКИЙ КОЛЕДЖ
ДЕРЖАВНОГО ВИЩОГО НАВЧАЛЬНОГО ЗАКЛАДУ
«ПРИКАРПАТСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ВАСИЛЯ СТЕФАНИКА»

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ
ДО САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ

з навчальної дисципліни

**«Математичне забезпечення автоматизації прикладних
досліджень»**

Спеціальність:

5.04030101 (113) Прикладна математика

Викладач: Махней О. В.

Розглянуто на засіданні

циклової комісії професійної та практичної підготовки

(спеціальність «Прикладна математика»)

Протокол №1 від "31" серпня 2017 року

Голова циклової комісії _____ Драган О. Б.

“31” серпня 2017р.

№ з/п	Тема	Назва теми самостійної роботи	Кількість годин
1	Графічний інтерфейс Maple, типи даних, змінні і вирази в Maple	Робота з довідковою системою і палітрами Maple	2
2	Графічний інтерфейс Maple, типи даних, змінні і вирази в Maple	Основні математичні функції	2
3	Графічний інтерфейс Maple, типи даних, змінні і вирази в Maple	Масиви, матриці, вектори	2
4	Двовимірна і просторова графіка	Використання опцій при побудові графіків	2
5	Двовимірна і просторова графіка	Створення кускових функцій і побудова їхніх графіків	2
6	Аналітичні перетворення і математичний аналіз	Структура виразів і перетворення типів	2
7	Аналітичні перетворення і математичний аналіз	Накладання обмежень на невідомі	2
8	Розв'язування рівнянь	Наближене розв'язування рівнянь	2
9	Розв'язування рівнянь	Особливості розв'язування тригонометричних рівнянь	2
10	Робота з пакетами, лінійна алгебра	Функції від матриць і спектральний аналіз матриць	2
11	Робота з пакетами, лінійна алгебра	Матричні рівняння	2
12	Пакети combinat, simplex і RootFinding, програмування у середовищі Maple	Оператори розгалуження, створення циклів і процедур	2
13	Пакети combinat, simplex і RootFinding, програмування у середовищі Maple	Спеціальні засоби для наближеного розв'язування рівнянь та їхніх систем	2
14		Підготовка до контрольної роботи № 1	8
15	Спеціальні засоби для побудови графіків (пакет plots)	Функції щільності, лінії рівня, векторне поле, поле градієнтів	2
16	Спеціальні засоби для побудови графіків (пакет plots)	Додавання текстових написів і об'єднання кількох рисунків в один	2
17	Спеціальні пакети для розв'язування диференціальних рівнянь	Опції команди DEplot	2
18	Спеціальні пакети для розв'язування диференціальних рівнянь	Опції команди PDEplot	2
19	Пакети для розв'язування задач аналітичної геометрії	Визначення характеристик і взаємного розташування геометричних об'єктів	2
20	Пакети для розв'язування задач аналітичної геометрії	Створення нових геометричних об'єктів на площині з допомогою існуючих	2
21	Пакети для розв'язування задач аналітичної геометрії	Створення нових геометричних об'єктів у просторі з допомогою існуючих	2
22	Математична статистика і інтерполяція	Статистичні списки та їхнє перетворення	2
23	Математична статистика і інтерполяція	Функції розподілів випадкових величин і генерація випадкових величин з заданими законами розподілу	2

№ з/п	Тема	Назва теми самостійної роботи	Кількість годин
24		Підготовка до контрольної роботи № 2	8
Разом самостійної роботи студентів			60

Вивчається система комп'ютерної математики Maple. Крім рекомендованої літератури можна використовувати довідкову систему Maple.

1. Робота з довідковою системою і палітрами Maple

Палітри Maple.

Довідкова система Maple.

Рекомендована література: [8, с. 16-22], [4, с. 21-25].

2. Основні математичні функції

Рекомендована література: [8, с. 31-33], [7, с. 8-9], [5, с. 84-85].

3. Масиви, матриці, вектори

Для створення масивів, матриць, векторів використовують команди `array`, `Array`, `matrix`, `Matrix`, `vector`, `Vector`.

Рекомендована література: [8, с. 41-47], [4, с. 114-117].

4. Використання опцій при побудові графіків

Опції записуються у вигляді *ім'я=значення*.

Рекомендована література: [8, с. 62-75], [4, с. 488-492].

5. Створення кускових функцій і побудова їхніх графіків

Команда `piecewise` дозволяє створити функцію, склеєну зі шматків.

Рекомендована література: [8, с. 54], [5, с. 242-243].

6. Структура виразів і перетворення типів

Команди: `ops`, `op`, `whattype`, `type`, `has`, `lhs`, `rhs`, `convert`.

Рекомендована література: [8, с. 77-81], [5, с. 105-127].

7. Накладання обмежень на невідомі

Команди: `assume`, `additionally`, `coulditbe`, `hasassumptions`, `about`.

Рекомендована література: [8, с. 88-91], [5, с. 100-105].

8. Наближене розв'язування рівнянь

Команда `fsolve`.

Рекомендована література: [8, с. 127-129], [2, с. 97], [5, с. 141-142].

9. Особливості розв'язування тригонометричних рівнянь

Команда `solve`, системна змінна `_EnvAllSolutions`, позначення типу `_Z1~`.

Рекомендована література: [8, с. 122-126], [5, с. 135-138].

10. Функції від матриць і спектральний аналіз матриць

Команди з пакета linalg: evalm, inverse, multiply, exponential, eigenvalues, eigenvectors, charmat, charpoly, minpoly, jordan, gausselim, ffgausselim, gaussjord.

Рекомендована література: [8, с. 175-179], [4, с. 397-400].

11. Матричні рівняння

Команда linsolve з пакета linalg.

Рекомендована література: [8, с. 179-180], [4, с. 400-401].

12. Оператори розгалуження, створення циклів і процедур

Службові слова: if, then, elif, else, end if, for, from, by, to, while, do, end do, in, break, return, next, proc, local, end proc.

Рекомендована література: [8, с. 146-159], [4, с. 603-610], [5, с. 273-321].

13. Спеціальні засоби для наближеного розв'язування рівнянь та їхніх систем

Команди з пакета RootFinding: Analytic, BivariatePolynomial, Homotopy.

Рекомендована література: [8, с. 284-286].

14. Підготовка до контрольної роботи № 1

Обчислення у Maple.

Операції над множинами.

Базові можливості графіки (команди plot і plot3d).

Аналітичні перетворення виразів.

Математичний аналіз функцій однієї змінної та мішані похідні.

Розв'язування алгебраїчних, показникових, тригонометричних, логарифмічних, ірраціональних рівнянь, нерівностей і їхніх систем.

Наближене розв'язування алгебраїчних і трансцендентних рівнянь.

Точне і наближене інтегрування звичайних диференціальних рівнянь.

Точне інтегрування рівнянь з частинними похідними і інтегральних рівнянь.

Лінійна алгебра (пакет linalg).

Пакети combinat, simplex, RootFinding.

Рекомендована література: [1], [2], [3], [4], [5], [6], [7], [8], [9].

15. Функції щільності, лінії рівня, векторне поле, поле градієнтів

Команди з пакета plots: desityplot, contourplot, contourplot3d, fieldplot, fieldplot3d, gradplot, gradplot3d.

Рекомендована література: [8, с. 193-196, 204-206], [4, с. 512-515, 518], [5, с. 229-231, 260-261].

16. Додавання текстових написів і об'єднання кількох рисунків в один

Команди з пакета plots: textplot, textplot3d, display.

Рекомендована література: [8, с. 209-211], [5, с. 232-233].

17. Опції команди DEplot

Опції: color, arrows, dirgrid, linecolor, scene, stepsize.

Рекомендована література: [8, с. 213-218], [5, с. 192-196].

18. Опції команди PDEplot

Опції: color, scene, stepsize, animate, numchar, initcolor.

Рекомендована література: [8, с. 221-224], [5, с. 202-207].

19. Визначення характеристик і взаємного розташування геометричних об'єктів

Команди з пакета geometry: form, detail, area, coordinates, HorizontalCoord, VerticalCoord, diagonal, radius, perimeter, Equation, distance, FindAngle, AreCollinear, AreConcurrent, AreConcyclic, AreParallel, ArePerpendicular, AreSimilar, AreTangent, IsEquilateral, IsRightTriangle, IsOnLine, IsOnCircle.

Команди з пакета geom3d: form, detail, area, volume, coordinates, Equation, distance, FindAngle, AreCollinear, AreConcurrent, AreParallel, ArePerpendicular, AreCoplanar, IsEquilateral, IsRightTriangle, IsOnObject, IsTangent.

Рекомендована література: [8, с. 245-247, 255-256].

20. Створення нових геометричних об'єктів на площині з допомогою існуючих

Команди з пакета geometry: intersection, projection, midpoint, ParallelLine, PerpendicularLine, PerpenBisector, altitude, bisector, median, centroid, orthocenter, incircle, circumcircle, TangentLine, tangentpc, reflection, translation, rotation.

Рекомендована література: [8, с. 247-251].

21. Створення нових геометричних об'єктів у просторі з допомогою існуючих

Команди з пакета geom3d: intersection, projection, parallel, TangentPlane, reflection, translation, rotation.

Рекомендована література: [8, с. 256-258].

22. Статистичні списки та їхнє перетворення

Команди з підпакета transform пакета stats: apply, classmark, multiapply, split, statsort, statvalue, tally, tallyinto.

Рекомендована література: [8, с. 262-263, 267-269].

23. Функції розподілів випадкових величин і генерація випадкових величин з заданими законами розподілу

Підпакети random і statevalf пакета stats. Основні розподіли: binomiald, discreteuniform, poisson, uniform, normald, beta, exponential, gamma, lognormal.

Рекомендована література: [8, с. 269-273].

24. Підготовка до контрольної роботи № 2

Двовимірні і тривимірні графіки пакета plots.

Спеціальні засоби для графічного відображення розв'язків диференціальних рівнянь (з пакетів DEtools і PDEtools).

Розв'язування задач аналітичної геометрії на площині (пакет geometry).

Розв'язування задач аналітичної геометрії у просторі (пакет geom3d).

Теорія ймовірностей і математична статистика (пакет stats).

Інтерполяція многочленами, інтерполяція сплайнами і наближення функцій методом найменших квадратів (засоби стандартної бібліотеки і пакета CurveFitting).

Рекомендована література: [2], [4], [5], [6], [7], [8], [9].

Література

1. Білоусова Л. І. Курс вищої математики у середовищі Maple / Л. І. Білоусова, М. М. Горонескуль. – Х. : УЦЗУ, КП «Міська друкарня», 2009. – 412 с.
2. Говорухин В. Компьютер в математическом исследовании / В. Говорухин, Б. Цибулин. – СПб. : Питер, 2001. – 624 с.
3. Гой Т.П. Диференціальні рівняння / Т. П. Гой, О. В. Махней. – Івано-Франківськ : Сімик, 2012. – 352 с.
4. Дьяконов В.П. Maple 9.5/10 в математике, физике и образовании / В. П. Дьяконов. – М. : СОЛОН Пресс, 2006. – 720 с.
5. Матросов А.В. Maple 6. Решение задач высшей математики и механики / А. В. Матросов. – СПб. : ВHV-Санкт-Петербург, 2001. – 528 с.
6. Махней О. В. Лабораторний практикум у Maple: методичні рекомендації до проведення лабораторних занять / Махней О. В. – Івано-Франківськ : ВДВ ЦІТ ПНУ, 2010. – 32 с.
7. Махней О. В. Лабораторний практикум з математичного програмного забезпечення: методичні рекомендації до проведення лабораторних занять / О. В. Махней. – Івано-Франківськ : Голіней, 2016. – 32 с.
8. Махней О. В. Математичне забезпечення автоматизації прикладних досліджень / О. В. Махней, Т. П. Гой. – Івано-Франківськ : Сімик, 2013. – 304 с.
9. Сдвижков О.А. Математика на компьютере: Maple 8 / О. А. Сдвижков. – М. : СОЛОН Пресс, 2003. – 176 с.