

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДВНЗ «ПРИКАРПАТСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ВАСИЛЯ СТЕФАНІКА»**

Факультет математики та інформатики

Кафедра диференціальних рівнянь і прикладної математики

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Пакети комп'ютерної математики»

Освітня програма «Прикладна математика»

Спеціальність 113 «Прикладна математика»

Галузь знань 11 «Математика і статистика»

Затверджено на засіданні кафедри
Протокол № 2 від 28 вересня 2020 р.

ЗМІСТ

1. Загальна інформація
2. Анотація до курсу
3. Мета та цілі курсу
4. Компетентності
5. Результати навчання
6. Організація навчання курсу
7. Система оцінювання курсу
8. Політика курсу
9. Рекомендована література

1. Загальна інформація			
Назва дисципліни	Пакети комп'ютерної математики		
Рівень вищої освіти	перший (бакалаврський)		
Викладач (-і)	Махней Олександр Володимирович		
Контактний телефон викладача	596027		
Е-mail викладача	makhney1@yahoo.com		
Формат дисципліни	лекції, лабораторні заняття		
Обсяг дисципліни	6 кредитів ЄКТС		
Посилання на сайт дистанційного навчання	www.d-learn.pnu.edu.ua		
Консультації	четвер 13:30		
2. Анотація до курсу			
Навчальна дисципліна «Пакети комп'ютерної математики» є дисципліною з практичної підготовки бакалавра зі спеціальності «Прикладна математика». Знання, набуті студентами з цієї дисципліни, будуть потрібні їм у курсах спеціалізації та для виконання наукових і прикладних досліджень.			
3. Мета та цілі курсу			
Мета викладання навчальної дисципліни: навчити студентів користуватись системою комп'ютерної математики, необхідною для спеціальної підготовки та майбутньої професійної діяльності.			
Завдання курсу: опанування студентами вмінь і навичок для виконання числових розрахунків, аналітичних перетворень, побудови графіків і розв'язування математичних задач у системі комп'ютерної математики.			
4. Компетентності			
Здатність до пошуку та інтерпретації інформації, засвоєння нових знань, генерування та викладу ідей, зокрема, з застосуванням інформаційних технологій.			
Навички роботи з персональним комп'ютером.			
Здатність працювати з комп'ютерною технікою, комп'ютерними мережами та Інтернетом, в середовищі сучасних операційних систем, з використанням стандартних офісних додатків, використовувати навички роботи з комп'ютером та знання й уміння в галузі сучасних інформаційних технологій для вирішення експериментальних і практичних завдань.			
Здатність до проведення математичного і комп'ютерного моделювання, аналізу та обробки даних, обчислювального експерименту, розв'язання формалізованих задач за допомогою спеціалізованих програмних засобів.			
5. Результати навчання			
Знати основні принципи роботи в середовищі математичних пакетів, основні команди для роботи з ними, структурні об'єкти, принципи застосування і використання конкретних ресурсів і інструментарію на основі аналізу теоретичних і прикладних аспектів фундаментальних галузей та можливості підвищення ефективності застосування математичних пакетів для отримання конкретних результатів.			
6. Організація навчання курсу			
Обсяг курсу			
Вид заняття		Загальна кількість годин	
лекції		30	
семінарські заняття / практичні / лабораторні		30	
самостійна робота		120	
Ознаки курсу			
Семестр	Спеціальність	Курс (рік навчання)	Нормативний / вибірковий
4	113 Прикладна математика	2	нормативний
Тематика курсу			

Тема, план	Форма заняття	Література	Завдання, год.	Вага оцінки %	Термін виконання
Змістовий модуль 1. Основи системи комп'ютерної математики					
Тема 1. Графічний інтерфейс Основи інтерфейсу. Області введення і виведення. Коментарі, меню, палітри. Довідкова система.	лекція	3, с. 12–20, 5, с. 20–54	Опрацювати літературу, прочитати конспект (3 год.)	0,15	лютий
Тема 2. Типи даних, змінні і вирази Числа і дії над ними. Послідовності. Списки і множини. Масиви, матриці і вектори.	лекція	3, с. 23–48, 6, с. 72–85, с. 106–111	Опрацювати літературу, прочитати конспект (4 год.)	0,15	лютий
Тема 3. Обчислення Рівні обчислення. Функції користувача. Основні математичні функції.	лекція	3, с. 49–58	Опрацювати літературу, прочитати конспект (3 год.)	0,15	лютий
Тема 4. Виконання обчислень Обчислення дійсних арифметичних виразів з математичними функціями. Наближені обчислення. Робота з послідовностями і множинами. Зміна відображення областей введення. Обчислення комплексних виразів.	лабораторне заняття	1, с. 6–11, 2, с. 6–11, 3, с. 23–58	Виконати лабораторну роботу (3 год.)	2,3	лютий
Тема 5. Базова графіка Основи роботи з командою plot. Опції команди plot. Тривимірна графіка.	лекція	3, с. 59–76, 4, с. 149–156	Опрацювати літературу, прочитати конспект (3 год.)	0,15	березень
Тема 6. Двовимірна і просторова графіка Найпростіші графіки. Використання опцій. Параметричне задання, табличне задання. Тривимірні графіки. Графіки розривних функцій. Графіки кускових функцій.	лабораторне заняття	1, с. 11–13, 2, с. 11–13, 3, с. 59–76	Виконати лабораторну роботу (3 год.)	2,3	березень
Тема 7. Аналітичні перетворення і математичний аналіз Структура виразів. Перетворення виразів. Накладання обмежень на невідомі. Границі послідовностей і функцій. Суми, ряди, добутки. Похідні і інтеграли.	лекція	3, с. 77–120	Опрацювати літературу, прочитати конспект (5 год.)	0,15	березень

Екстремуми. Найбільше і найменше значення. Формула Тейлора.					
Тема 8. Аналітичні перетворення і математичний аналіз Розкриття дужок, розклад многочлена на множники, об'єднання виразів. Зведення подібних доданків. Скорочення і раціоналізація дробів. Спрощення виразів. Границі послідовностей і функцій. Суми, ряди, добутки. Похідні і інтеграли. Екстремуми. Формула Тейлора.	лабораторне заняття	1, с. 13–14, 2, с. 13–15, 3, с. 77–103	Виконати лабораторну роботу (5 год.)	2,3	березень
Тема 9. Розв'язування рівнянь Команда solve. Команда fsolve. Команда dsolve. Команда pdsolve. Команда intsolve.	лекція	3, с. 122–144	Опрацювати літературу, прочитати конспект (3 год.)	0,15	березень
Тема 10. Розв'язування рівнянь, нерівностей і систем рівнянь Команда solve для розв'язування рівнянь та систем рівнянь. Розв'язування нерівностей. Наближене розв'язування рівнянь командою fsolve. Точні розв'язки звичайних диференціальних рівнянь. Наближені розв'язки звичайних диференціальних рівнянь. Диференціальні рівняння з частинними похідними. Інтегральні рівняння.	лабораторне заняття	1, с. 15–16, 2, с. 15–17, 3, с. 122–144	Виконати лабораторну роботу (4 год.)	2,3	березень
Тема 11. Програмування Розгалуження. Цикли. Створення процедур. Складання програм.	лабораторне заняття	3, с. 146–159, 4, с. 179–205	Скласти програми (6 год.)	0,2	березень
Тема 12. Робота з пакетами, лінійна алгебра Підключення пакетів. Пакет linalg. Вектори, матриці і команди для роботи з ними.	лекція	3, с. 160–183	Опрацювати літературу, прочитати конспект (2 год.)	0,15	березень
Тема 13. Лінійна алгебра Вектори і операції з ними. Матриці і операції з ними. Визначники матриць, мінори. Функції від матриць. Спектральний аналіз матриць. Матричні рівняння.	лабораторне заняття	1, с. 17–18, 2, с. 17–18, 3, с. 166–183	Виконати лабораторну роботу (2 год.)	2,3	квітень
Тема 14. Пакети combinat,	лекція	3, с. 278–286	Опрацювати	0,15	квітень

simplex i RootFinding Основні команди пакета combinat. Пакет simplex. Основні команди пакета RootFinding.			літературу, прочитати конспект (2 год.)		
Тема 15. Пакети combinat, simplex i RootFinding Комбінації, розміщення і перестановки без повторень і з повтореннями, функція Фібоначчі. Відшукування оптимальних розв'язків цільових функцій при заданих обмеженнях. Наближене розв'язування рівнянь з аналітичними функціями. Наближене розв'язування систем алгебричних рівнянь.	лабораторне заняття	1, с. 18–19, 2, с. 18–20, 3, с. 278–286	Виконати лабораторну роботу (3 год.)	2,3	квітень
Тема 16. Контрольна робота № 1 Обчислення. Базова графіка. Перетворення виразів. Математичний аналіз. Розв'язування рівнянь, нерівностей та систем рівнянь. Лінійна алгебра. Комбінаторика. Пошук оптимальних розв'язків. Відшукування наближених розв'язків.	лабораторне заняття	1, 2, 3, 4, 5, 6	Підготуватись до контрольної роботи (8 год.)	30	квітень
Змістовий модуль 2. Пакети					
Тема 17. Двовимірна графіка пакета plots Побудова графіків. Векторне поле, лінії рівня, градієнт. Спеціальні засоби. Анімація.	лекція	3, с. 185–196	Опрацювати літературу, прочитати конспект (3 год.)	0,15	квітень
Тема 18. Використання пакета plots для побудови двовимірних графіків Графіки у полярній системі координат. Графіки неявно заданих функцій. Наближені розв'язки звичайних диференціальних рівнянь. Побудова плоских областей. Щільність ліній рівня, лінії рівня, векторне поле, градієнт на площині. Додавання текстових написів. Анімація.	лабораторне заняття	1, с. 19–21, 2, с. 20–21, 3, с. 185–196	Виконати лабораторну роботу (3 год.)	2,3	квітень
Тема 19. Тривимірна графіка пакета plots Побудова графіків. Векторне поле, лінії рівня, градієнт. Спеціальні засоби.	лекція	3, с. 197–211	Опрацювати літературу, прочитати конспект (3 год.)	0,15	квітень

би. Анімація.					
<p>Тема 20. Використання пакета <code>plots</code> для побудови просторових графіків</p> <p>Графіки у циліндричній і сферичній системах координат. Графіки неявно заданих функцій. Просторова крива. Графіки функцій комплексної змінної. Лінії рівня, векторне поле, градієнт. Анімація тривимірних графіків.</p>	лабораторне заняття	1, с. 21–24, 2, с. 22–24, 5, с. 547–551	Виконати лабораторну роботу (3 год.)	2,3	квітень
<p>Тема 21. Спеціальні пакети для розв'язування диференціальних рівнянь</p> <p>Команда <code>DEplot</code> пакета <code>DEtools</code>. Опції команди <code>DEplot</code>. Команди <code>DEplot3d</code>, <code>dfieldplot</code>, <code>phaseportrait</code>. Команда <code>PDEplot</code>.</p>	лекція	3, с. 213–225, 7, с. 105–110	Опрацювати літературу, прочитати конспект (3 год.)	0,15	квітень
<p>Тема 22. Використання пакетів <code>DEtools</code> і <code>PDEtools</code> для побудови графіків розв'язків диференціальних рівнянь</p> <p>Графіки інтегральних кривих для диференціальних рівнянь другого порядку. Графіки інтегральних кривих і поле напрямів для систем диференціальних рівнянь першого порядку. Інтегральні поверхні для диференціальних рівнянь з частинними похідними.</p>	лабораторне заняття	1, с. 24–26, 2, с. 24–26	Виконати лабораторну роботу (3 год.)	2,3	квітень
<p>Тема 23. Пакет <code>geometry</code> для розв'язування задач аналітичної геометрії</p> <p>Створення геометричних об'єктів. Візуалізація геометричних об'єктів. Визначення характеристик і взаємного розташування геометричних об'єктів. Засоби для розв'язування задач аналітичної геометрії на площині.</p>	лекція	3, с. 241–251	Опрацювати літературу, прочитати конспект (5 год.)	0,15	травень
<p>Тема 24. Використання пакета <code>geometry</code> для розв'язування задач аналітичної геометрії на площині</p> <p>Задача про квадрат. Задача про трикутник. Задача про криву другого порядку.</p>	лабораторне заняття	1, с. 26–28, 2, с. 27–28, 3, с. 241–251	Виконати лабораторну роботу (5 год.)	2,3	травень
<p>Тема 25. Пакет <code>geom3d</code></p>	лекція	3, с. 253–258	Опрацювати	0,15	травень

для розв'язування задач аналітичної геометрії Створення геометричних об'єктів. Візуалізація геометричних об'єктів. Визначення характеристик і взаємного розташування геометричних об'єктів. Засоби для розв'язування задач аналітичної геометрії у просторі.			літературу, прочитати конспект (3 год.)		
Тема 26. Використання пакета geom3d для розв'язування задач аналітичної геометрії у просторі Задача про піраміду. Задача про перетин сфери і піраміди. Задача про дотичну площину до сфери.	лабораторне заняття	1, с. 28–29, 2, с. 29–30	Виконати лабораторну роботу (4 год.)	2,3	травень
Тема 27. Математична статистика Статистичні списки. Підпакет random. Підпакет describe. Підпакет statevalf. Підпакет statplots. Підпакет fit.	лекція	3, с. 262–276	Опрацювати літературу, прочитати конспект (6 год.)	0,15	травень
Тема 28. Інтерполяція Поліноміальна інтерполяція. Інтерполяція сплайнами. Наближення функцій методом найменших квадратів.	лекція	3, с. 286–289, 7, с. 54–57	Опрацювати літературу, прочитати конспект (5 год.)	0,1	травень
Тема 29. Використання пакета stats і інтерполяції Створення послідовностей випадкових чисел з заданими законами розподілу. Визначення статистичних характеристик вибірки. Перетворення статистичних списків за заданими правилами. Побудова гістограм і точкових графіків. Поліноміальна інтерполяція. Інтерполяція сплайнами. Апроксимація методом найменших квадратів. Інтерполяція раціональними функціями.	лабораторне заняття	1, с. 29–31, 2, с. 30–31, 3, с. 262–276	Виконати лабораторну роботу (7 год.)	2,3	травень
Тема 30. Контрольна робота № 2 Використання пакета plots. Застосування пакетів DEtools і PDEtools. Виконати	лабораторне заняття	1, 2, 3, 5, 6, 7	Підготуватись до контрольної роботи і тестування, пройти	30 + 10 балів за тестування	травень

ристання пакета geometry. Використання пакета geom3d. Використання пакета stats. Інтерполяція та апроксимація.			тестування (8 год.)		
--	--	--	---------------------	--	--

7. Система оцінювання курсу

Загальна система оцінювання курсу	Система оцінювання курсу здійснюється згідно з критеріями оцінювання навчальних досягнень студентів, що регламентовані в університеті. Підсумкова оцінка складається з оцінок, отриманих протягом семестру, і становить максимум 100 балів.
Вимоги до письмової роботи	Передбачено дві контрольні роботи, кожна з яких оцінюється за шкалою від 0 до 30 балів. Передбачено одне підсумкове тестування через систему дистанційного навчання, яке оцінюється за шкалою від 0 до 10 балів.
Практичні заняття	Оцінюється відвідуваність усіх занять упродовж семестру за 5-бальною шкалою. Оцінюється виконання лабораторних робіт за 25-бальною шкалою.
Умови допуску до підсумкового контролю	Залік виставляється за результатами навчання студентів протягом семестру.

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
90 – 100	A	зараховано
80 – 89	B	
70 – 79	C	
60 – 69	D	
50 – 59	E	
25 – 49	FX	незараховано
0 – 24	F	

8. Політика курсу

Загальна максимальна сума балів, яка присвоюється студентові за курс, становить 100 балів – сума балів за виконання лабораторних робіт, двох контрольних робіт, підсумкове тестування, а також за відвідування.

При виставленні оцінок обов'язково враховується присутність студента на заняттях (у тому числі на лекційних), активність студента під час лабораторних занять, наявність пропусків без поважних причин, користування мобільним телефоном, планшетом чи іншими мобільними пристроями під час опитування та виконання письмових завдань, списування та плагіат, а також результати відпрацювання пропущених з поважної причини занять.

9. Рекомендована література

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

Викладач Махней Олександр Володимирович