

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

Факультет математики та інформатики

Кафедра диференціальних рівнянь і прикладної математики

**СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**«Системи комп'ютерної математики»**

Рівень вищої освіти – перший (бакалаврський)

Освітня програма «Комп'ютерне моделювання та технології програмування»

Спеціальність 113 «Прикладна математика»

Галузь знань 11 «Математика і статистика»

Затверджено на засіданні кафедри  
Протокол № 1 від 31 серпня 2022 р.

## ЗМІСТ

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

<b>1. Загальна інформація</b>				
<b>Назва дисципліни</b>	Системи комп'ютерної математики			
<b>Викладач (-і)</b>	Махней Олександр Володимирович			
<b>Контактний телефон викладача</b>	(0342)596027			
<b>E-mail викладача</b>	oleksandr.makhnei@pnu.edu.ua			
<b>Формат дисципліни</b>	очний			
<b>Обсяг дисципліни</b>	6 кредитів ЄКТС, 180 год.			
<b>Посилання на сайт дистанційного навчання</b>	d-learn.pnu.edu.ua			
<b>Консультації</b>	протягом семестру згідно з розкладом консультацій			
<b>2. Анотація до навчальної дисципліни</b>				
Предметом навчальної дисципліни «Системи комп'ютерної математики» є вивчення системи комп'ютерної математики Махіта і розв'язування різних математичних задач з її допомогою. Знання, набуті студентами з цієї дисципліни, будуть потрібні їм для виконання наукових і прикладних досліджень.				
<b>3. Мета та цілі навчальної дисципліни</b>				
<b>Мета</b> викладання навчальної дисципліни: навчити студентів користуватись системою комп'ютерної математики Махіта, необхідною для спеціальної підготовки та майбутньої професійної діяльності.				
<b>Завдання</b> курсу: опанування студентами вмінь і навичок для виконання числових розрахунків, аналітичних перетворень, побудови графіків і розв'язування математичних задач у системі комп'ютерної математики.				
<b>4. Компетентності</b>				
<i>Фахові компетентності</i>				
Здатність експлуатувати та обслуговувати програмне забезпечення автоматизованих та інформаційних систем різного призначення.				
Здатність до проведення математичного і комп'ютерного моделювання, аналізу та обробки даних, обчислювального експерименту, розв'язання формалізованих задач за допомогою спеціалізованих програмних засобів.				
<b>5. Програмні результати навчання</b>				
Вміти застосовувати сучасні технології програмування та розроблення програмного забезпечення, програмної реалізації чисельних і символічних алгоритмів.				
Використовувати в практичній роботі спеціалізовані програмні продукти та програмні системи комп'ютерної математики.				
<b>6. Організація навчання</b>				
Обсяг навчальної дисципліни				
Вид заняття		Загальна кількість годин		
лекції		32		
семінарські заняття / практичні / лабораторні		0/0/48		
самостійна робота		100		
Ознаки навчальної дисципліни				
Семестр	Спеціальність	Курс (рік навчання)	Нормативна / вибіркова	
4	113 Прикладна математика	2	нормативна	
Тематика навчальної дисципліни				
Тема, план		кількість годин		
		лекції	лабораторні заняття	сам. робота
Тема 1. Основи системи комп'ютерної математики Махіта Інтерфейс Махіта. Змінні і константи. Числа. Основні математичні функції. Списки. Множини. Масиви. Матриці. Обчислення значень виразів. Створення функцій користувача. Функції для роботи з цілими і		2	2	5

комплексними числами.			
Тема 2. Базова графіка Mathematica Двовимірна графіка. Тривимірна графіка.	2	2	5
Тема 3. Аналітичні перетворення виразів Розкриття дужок і обернені операції. Перетворення і спрощення виразів.	2	2	5
Тема 4. Задачі математичного аналізу Границі. Суми, ряди, добутки. Диференціювання функцій. Інтегрування функцій. Формула Тейлора.	2	2	5
Тема 5. Розв'язування рівнянь, нерівностей та систем рівнянь Точне розв'язування рівнянь і систем рівнянь. Наближене розв'язування рівнянь. Розв'язування нерівностей. Точне інтегрування звичайних диференціальних рівнянь. Пакет <code>contrib_ode</code> . Наближене інтегрування звичайних диференціальних рівнянь. Інтегральні рівняння.	2	4	7
Тема 6. Розв'язування задач лінійної алгебри Основні операції над матрицями. Засоби для обробки матриць. Пакети <code>eigen</code> і <code>functs</code> .	2	2	5
Тема 7. Програмування у Mathematica Розгалуження. Цикли. Функції. Введення і виведення даних. Перевірка типів. Складання програм.	2	2	5
Тема 8. Елементи комбінаторики, оптимізація і інтерполяція Елементи комбінаторики. Пакет <code>lbfgs</code> . Пакет <code>augmented_lagrangian</code> . Пакет <code>simplex</code> . Інтерполяція.	2	4	7
Тема 9. Додаткові засоби для побудови графіків Додаткові можливості команди <code>plot2d</code> . Побудова графіків кускових функцій. Додаткові можливості команди <code>plot3d</code> . Побудова графіків наближених розв'язків звичайних диференціальних рівнянь. Пакет <code>draw</code> . Пакет <code>drawdf</code> . Анімація.	2	4	8
Тема 10. Розв'язування задач теорії ймовірностей і математичної статистики Пакет <code>distrib</code> . Обчислення статистичних характеристик. Перетворення статистичних даних. Побудова статистичних графіків. Наближення даних методом найменших квадратів.	2	2	5
Тема 11. Інші системи комп'ютерної математики Числа. Змінні, константи, вирази. Послідовності. Списки, множини, матриці. Рівні обчислення. Аналітичні перетворення. Розв'язування задач математичного аналізу.	2	4	8
Тема 12. Рівняння Команда <code>solve</code> . Наближене розв'язування рівнянь. Точні розв'язки звичайних диференціальних рівнянь. Наближені розв'язки звичайних диференціальних рівнянь. Диференціальні рівняння з частинними похідними. Інтегральні рівняння.	2	2	5
Тема 13. Побудова графіків Двовимірна графіка. Тривимірна графіка. Векторне поле, лінії рівня, градієнт. Спеціальні засоби для відображення графіків. Анімація.	2	4	7
Тема 14. Розв'язування задач аналітичної геометрії на площині Створення геометричних об'єктів. Візуалізація геомет-	2	2	5

ричних об'єктів. Визначення характеристик і взаємного розташування геометричних об'єктів. Засоби для розв'язування задач аналітичної геометрії на площині.			
Тема 15. Розв'язування задач аналітичної геометрії у просторі 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.	2	2	5
Тема 16. Комбінаторика, лінійна алгебра, спеціальні пакети Комбінаторика. Вектори, матриці і команди для роботи з ними. Основні команди пакета RootFinding.	2	2	5
Повторення вивченого матеріалу, контрольна робота, тестування.	–	6	8
Заг.:	32	48	100

#### 7. Система оцінювання навчальної дисципліни

Загальна система оцінювання навчальної дисципліни	Система оцінювання навчальної дисципліни здійснюється згідно з критеріями оцінювання навчальних досягнень студентів, що регламентовані в університеті. Допуск до іспиту становить максимум 60 балів, бал за складання іспиту (підсумковий контроль) становить максимум 40 балів.
Вимоги до письмових робіт	Передбачено одну письмову контрольну роботу, яка оцінюється за шкалою від 0 до 20 балів. На контрольну роботу виносяться двадцять завдань, кожне з яких оцінюється за шкалою від 0 до 1 балу. Передбачено тестування, яке оцінюється за шкалою від 0 до 10 балів.
Лабораторні заняття	Оцінюється виконання і захист лабораторних робіт за 20-бальною шкалою. Оцінюється відвідуваність усіх занять і робота на заняттях упродовж семестру за 10-бальною шкалою.
Умови допуску до підсумкового контролю	При виставленні допуску до іспиту (максимум 60 балів) враховуються навчальні досягнення студентів (бали), набрані під час контактних (аудиторних) годин, при виконанні лабораторних робіт, завдань для самостійної роботи, а також бали за контрольну роботу.
Підсумковий контроль	Екзамен проходить у вигляді виконання певної кількості завдань з допомогою системи комп'ютерної математики і тестування.

#### Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
90 – 100	<b>A</b>	відмінно
80 – 89	<b>B</b>	добре
70 – 79	<b>C</b>	
60 – 69	<b>D</b>	задовільно
50 – 59	<b>E</b>	
25 – 49	<b>FX</b>	незадовільно
0 – 24	<b>F</b>	

#### 8. Політика навчальної дисципліни

Загальна максимальна сума балів, яка присвоюється студентові за курс, становить 100 балів – сума балів за виконання лабораторних робіт, контрольної роботи, підсумкового контролю, а також за відвідування.

При виставленні оцінок обов'язково враховується присутність студента на заняттях (у тому числі на лекційних), активність і відповіді студента під час виконання і захисту 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. Запізнення здачі лабораторних робіт без поважних причин тягне за собою зниження оцінки.

Дотримання академічної доброчесності студентами передбачає:

- самостійне виконання навчальних завдань;
- посилення на джерела інформації у разі використання ідей, розробок, тверджень, відомостей;
- надання достовірної інформації про результати власної навчальної (наукової, творчої) діяльності, використані методики досліджень і джерела інформації.

За порушення академічної доброчесності здобувачі освіти можуть бути притягнені до повторного виконання контрольної роботи, лабораторних робіт чи повторного проходження тестування.

Студент, який не набрав 25 балів, до іспиту за відомістю № 1 не допускається. У такому випадку до початку екзаменаційної сесії або під час ліквідації академічної заборгованості студент користується повторним правом отримати допуск на складання іспиту за відомістю № 2 на консультаціях викладача (перескладання пропущених тем, виконання індивідуальних завдань і контрольних робіт).

### **9. Рекомендована література**

1. Білоусова Л. І., Горонескуль М. М. Курс вищої математики у середовищі Maple. Х. : УЦЗУ, КП «Міська друкарня», 2009. 412 с.
2. Кобильник Т. П. Системи комп'ютерної математики: Maple, Mathematica, Maxima. Дрогобич : Редакційно-видавничий відділ ДДПУ імені Івана Франка, 2008. 315 с.
3. Махней О. В. Лабораторний практикум з математичного програмного забезпечення: методичні рекомендації до проведення лабораторних занять. Івано-Франківськ : Голіней, 2016. 32 с.
4. Махней О. В., Гой Т. П. Математичне забезпечення автоматизації прикладних досліджень. Івано-Франківськ : Сімик, 2013. 304 с.
5. Семеріков С.О. Maxima 5.13: довідник користувача. К., 2007. 48 с.
6. Чичкар'юв Є.А. Підручник-довідник з системи комп'ютерної алгебри Maxima. 2020.
7. Шваліковський Дмитро. CAS Maxima: основи роботи. Луцьк : Вежа-Друк, 2022. 106 с.
8. Maple 7. Основи практичного застосування / [Гірник М. О., Костенко А. В., Лучко М. В., Плеша М. І.]. Львів : ВНТЛ-Класика, 2002. 174 с.

**Викладач Махней Олександр Володимирович**