

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



Факультет математики та інформатики

Кафедра диференціальних рівнянь

і прикладної математики

**СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ
ЯВИЩ І ПРОЦЕСІВ**

Освітня програма Комп'ютерне моделювання та технології
програмування

Спеціальність 113 Прикладна математика

Галузь знань 11 Математика та статистика

Затверджено на засіданні кафедри
Протокол № 1 від “31” серпня 2023р.

м. Івано-Франківськ – 2023р.

ЗМІСТ

1. Загальна інформація
2. Опис дисципліни
3. Структура курсу
4. Система оцінювання курсу
5. Оцінювання відповідно до графіку навчального процесу
6. Ресурсне забезпечення
7. Контактна інформація
8. Політика навчальної дисципліни

1. Загальна інформація

Назва дисципліни	Комп'ютерне моделювання явищ і процесів
Освітня програма	Комп'ютерне моделювання та технології програмування
Спеціалізація (за наявності)	
Спеціальність	113 Прикладна математика
Галузь знань	11 Математика та статистика
Освітній рівень	бакалавр
Статус дисципліни	нормативна
Курс / семестр	4/7
Розподіл за видами занять та годинами навчання (якщо передбачені інші види, додати)	Лекції – 20 год. Лабораторні – 40 год. Самостійна робота – 120 год.
Мова викладання	Українська
Посилання на сайт дистанційного навчання	seeq.pnu.edu.ua

2. Опис дисципліни

У курсі навчальної дисципліни вивчаються детерміновані моделі фізики, біології, хімічної кінетики, економіки, соціології, політології. Основну увагу приділено стаціонарним і динамічним моделям.

Вивчаються постановки задач, які призводять як до коректних так і до умовно коректних задач для рівнянь з частинними похідними.

Приділено увагу стійким методам, а також аналізу не цілком стійких методів.

Для задач з відсутніми аналітичними представленнями розглядаються наближені методи розв'язування різноманітної природи.

Мета: Навчитися розробляти, аналізувати, розв'язувати математичні моделі і застосовувати результати при комп'ютерній реалізації.

Завдання: У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен **знати:** методику формалізації задач, сформульованих мовою фізики, біології, хімії, економіки, соціології, політології.

вміти: проводити дослідження і знаходити розв'язки коректних і некоректних задач

розробляти та використовувати на практиці алгоритми, пов'язані з апроксимацією функціональних залежностей, чисельним диференціюванням та інтегруванням, розв'язанням систем алгебраїчних, диференціальних та інтегральних рівнянь, розв'язанням крайових задач, пошуком оптимальних рішень при моделюванні в даній конкретній галузі,

застосовувати сучасні технології розробки програмної реалізації чисельних і символічних алгоритмів

Загальні і фахові компетентності

ЗК02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК03. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

ЗК05. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.

ЗК08. Знання і розуміння предметної області та розуміння предметної діяльності.

ФК02. Здатність виконувати завдання, сформульовані у математичній формі.

ФК03. Здатність обирати та застосовувати математичні методи для розв'язування прикладних задач, моделювання, аналізу, проектування, керування, прогнозування, прийняття рішень.

ФК04. Здатність розробляти алгоритми та структури даних, програмні засоби та програмну документацію.

ФК13. Здатність зрозуміти постановку завдання, сформульовану мовою певної предметної галузі, здійснювати пошук та збір необхідних вихідних даних.

ФК14. Здатність сформулювати математичну постановку задачі, спираючись на постановку мовою предметної галузі, та обирати метод її розв'язання, що забезпечує потрібні точність і надійність результату.

Програмні результати навчання

РН01. Демонструвати знання й розуміння основних концепцій, принципів, теорій прикладної математики і використовувати їх на практиці.

РН03. Формалізувати задачі, сформульовані мовою певної предметної галузі; формулювати їх математичну постановку та обирати раціональний метод вирішення; розв'язувати отримані задачі аналітичними та чисельними методами, оцінювати точність та достовірність отриманих результатів.

РН05. Уміти розробляти та використовувати на практиці алгоритми, пов'язані з апроксимацією функціональних залежностей, чисельним диференціюванням

та інтегруванням, розв'язанням систем алгебраїчних, диференціальних та інтегральних рівнянь, розв'язанням крайових задач, пошуком оптимальних рішень.

РН07. Вміти проводити практичні дослідження та знаходити розв'язок некоректних задач.

РН08. Поєднувати методи математичного та комп'ютерного моделювання з неформальними процедурами експертного аналізу для пошуку оптимальних рішень.

РН12. Розв'язувати окремі інженерні задачі та/або задачі, що виникають принаймні в одній предметній галузі: в соціології, економіці, екології та медицині.

3. Структура курсу

№	Тема	Результати навчання	Завдання
1	Основні етапи математичного і комп'ютерного моделювання	РН01,03,05,07,08,12	Опрацювати лекційний матеріал, підготуватися до лабораторної роботи
2	Моделювання задач хімічної кінетики на основі апарату систем автономних рівнянь.	РН01,03,05,12	Опрацювати лекційний матеріал, підготуватися до лабораторної роботи
3	Моделювання задач газової динаміки на основі апарату спеціальних наближених методів.	РН01,03,05,07,12	Опрацювати лекційний матеріал, підготуватися до лабораторної роботи
4	Моделювання задач біології з використанням теорії періодичних розв'язків задачі Коші.	РН01,03,05,12	Опрацювати лекційний матеріал, підготуватися до лабораторної роботи
5	Логістичне рівняння та його модифікації. Проблемні задачі вірусології та методи їх вирішення. Метод дискретизації.	РН01,03,05,12	Опрацювати лекційний матеріал, підготуватися до лабораторної роботи
6	Моделювання задач економіки з використанням оптимізаційних постановок	РН01,03,0,08,12	Опрацювати лекційний матеріал, підготуватися до лабораторної роботи

Всього за тиждень	1	1	6		6		1	6			6		1	6	1	15	50	100
-------------------	---	---	---	--	---	--	---	---	--	--	---	--	---	---	---	----	----	-----

6. Ресурсне забезпечення

<p style="text-align: center;">Матеріально-технічне забезпечення</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Наукова бібліотека ДВНЗ «Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника», електронна бібліотека (доступ http://lib.pnu.edu.ua), спеціалізований читальний зал фізико-математичних та економічних наук (фонд – 12348 прим.; посадкових місць – 46). 2. Забезпечення ОК підручниками, навчальними посібниками, довідковою та іншою навчальною літературою – 27 примірників 3. Приміщення навчального призначення за адресою Івано-Франківськ, вул. Шевченка, 57, 	<p style="text-align: center;">Мультимедіа, лабораторії, комп'ютери та інше</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Приміщення навчального призначення, оснащені мультимедійною технікою.
<p style="text-align: center;">Література:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Бобик О. І., Бобик І.О., Литвин В.В. Рівняння математичної фізики (практикум). – Львів: Науковий світ – 2000, 2010 2. Положий Г.М. Рівняння математичної фізики. - Київ: Радянська школа, 1959 3. Диференціальні рівняння математичної фізики: навчальний посібник/ Лавренчук В.П., Івасишен С.Д., Дронь В.С., Готинчан Т.І.-Чернівці: Рута, 2008 4. Перестюк М. О. Теорія рівнянь математичної фізики.- К:Либідь,2006 5. Knuth D. The Art of Computer Programming . — Addison-Wesley Professional, 2015. — Т. Volume 1-4. 6. Голуб А. М. Загальна та неорганічна хімія.-Київ,1968. 7. Базикін А. Д. Математична біофізика взаємодіючих популяцій. М: Наука, 1985. 8. Огірко І. В. Економіко-математичні методи і моделі / Огірко І. В., Іващук О. Т., Шовкун О. Ю. — Львів: Українська академія друкарства, 1996. 	

9. Landau, Lifshitz - Fluid mechanics (2nd ed, 1987), Internet Archive, <https://archive.org/details/landau-and-lifshitz-physics-textbooks-series/Vol%206%20-%20Landau%2C%20Lifshitz%20-%20Fluid%20mechanics%20%282nd%20ed%2C%201987%29/page/88/mode/2up>
10. Казмерчук А.І. До обґрунтування наближених методів розв'язання квазілінійних законів збереження з негладкими даними задачі// Вісник національного університету "Львівська політехніка", Прикладна математика.- 2000.-№411.-с.147-151
11. Казмерчук А. І. Оптимізація швидкості збіжності в методах наближеного розв'язування задачі Коші для системи квазілінійних рівнянь з частинними похідними першого порядку// Прикарпатський вісник НТШ, серія Число.- 2018. -2(46), с.47-51

7. Контактна інформація

Кафедра	Кафедра диференціальних рівнянь і прикладної математики. Адреса: вул. Шевченка, 57, м.Івано-Франківськ, Івано-Франківська область, 76000 Кабінет 315 Тел. (0342)596027 https://kdrpm.pnu.edu.ua/?_ga=2.54285928.1154051486.1690968641-1582695791.1634983801&_gl=1*1a9n35c*_ga*MTU4MjY5NTc5MS4xNjM0OTgzODAx*_ga_B6J5G9CVS8*MTY5MTAwNDczNC4yMTMuMS4xNjkxMDA0NzM3LjAuMC4w kdrpm@pnu.edu.ua
Викладач (і) Гостьові лектори	Казмерчук Анатолій Іванович
Контактна інформація викладача	anatolii.kazmerchuk@pnu.edu.ua

8. Політика навчальної дисципліни

Академічна доброчесність	Плагіат та інші види академічної недоброчесності не припускаються
--------------------------	---

Пропуски занять (відпрацювання)	Відпрацювання згідно з тематичним планом самостійної роботи
Виконання завдання пізніше встановленого терміну	Можливе за поважних причин
Невідповідна поведінка під час заняття	Не припускається
Додаткові бали	За виконання окремих завдань науково-дослідницького характеру
Неформальна освіта	Не передбачено

Викладач

Казмерчук А. І.