
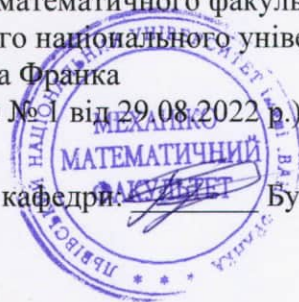


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Львівський національний університет імені Івана Франка
Механіко-математичний факультет
Кафедра математичної статистики і диференціальних рівнянь

Затверджено

На засіданні кафедри математичної
статистики і диференціальних рівнянь
механіко-математичного факультету
Львівського національного університету
імені Івана Франка
(протокол №1 від 29.08.2022 р.)

Завідувач кафедри:  Бугрій О.М.



Силабус з навчальної дисципліни

**"Аналіз біологічних моделей засобами Mathematica", що викладається в
межах ОПП "Комп'ютерний аналіз математичних моделей"
першого (бакалаврського) рівня вищої освіти для здобувачів зі
спеціальності "Математика"**

Назва дисципліни	Аналіз біологічних моделей засобами Mathematica
Адреса викладання дисципліни	Головний корпус ЛНУ ім. І. Франка м. Львів, вул. Університетська 1
Факультет та кафедра, за якою закріплена дисципліна	Механіко-математичний факультет, кафедра математичної статистики і диференціальних рівнянь
Галузь знань, шифр та назва спеціальності	11 – математика та статистика 111 – математика
Викладачі дисципліни	Жерновий Юрій Васильович – доцент кафедри математичної статистики і диференціальних рівнянь
Контактна інформація викладачів	yuriy.zhernovyy@lnu.edu.ua http://new.mmf.lnu.edu.ua/employee/zhernovyi_yu_v Головний корпус ЛНУ ім. І. Франка, каб. 267. м. Львів, вул. Університетська, 1
Консультації з питань навчання по дисципліні відбуваються	Консультації в день проведення лекцій/практичних занять (за попередньою домовленістю).
Сторінка курсу	
Інформація про дисципліну	"Аналіз біологічних моделей засобами Mathematica" є дисципліною вільного вибору зі спеціальності 111 – математика для освітньої програми "Комп'ютерний аналіз математичних моделей", яка викладається в 5-му семестрі в обсязі 5 кредитів (за Європейською Кредитно-Трансферною Системою ECTS).
Коротка анотація дисципліни	Дисципліна "Аналіз біологічних моделей засобами Mathematica" спрямована на ознайомлення студентів з можливостями <i>системи комп'ютерної математики</i> (СКМ) Mathematica як зручного і потужного інструменту для здійснення числових і символічних комп'ютерних обчислень, який, крім того, має широкі можливості для візуалізації результатів математичних досліджень.
Мета та цілі дисципліни	Мета дисципліни – формування сучасного рівня інформаційної та комп'ютерної культури, набуття практичних навичок використання СКМ Mathematica для дослідження математичних моделей біологічних систем.
Література для вивчення дисципліни	1. Доля П.Г., Антоненко Г.М. Розв'язання задач вищої математики на комп'ютері. – Харків: ХНУПС, 2017. – 156 с. 2. Оглобля О.В. та ін. Комп'ютерне моделювання в біології. – Київ: Азбука, 2012. – 120 с. 3. Wolfram S. Mathematica: The Student Book. – Champaign: Wolfram Research Inc., 1994. – 504 p. 4. Wolfram S. The Mathematica Book. – Champaign: Wolfram Research Inc., 2003. – 1301 p.
Обсяг курсу	Загальний обсяг: 150 годин. Аудиторних занять: 48 год., з них 32 год. лекцій та 16 годин практичних занять. Самостійна робота: 102 год.

Очікувані результати навчання	<p>Після завершення цього курсу студент буде:</p> <p>знати:</p> <ul style="list-style-type: none"> - засоби звичайних обчислень та базові засоби програмування за допомогою СКМ Mathematica; - особливості графічної візуалізації за допомогою СКМ Mathematica; - методи аналізу моделей біологічних систем; <p>вміти:</p> <ul style="list-style-type: none"> - здійснювати алгебраїчні та символні перетворення за допомогою СКМ Mathematica; - працювати зі списками, масивами і матрицями; - застосовувати засоби СКМ Mathematica до аналізу математичних моделей біологічних систем; - виконувати графічну візуалізацію за допомогою СКМ Mathematica.
Ключові слова	Комп'ютерна математика, символні перетворення, графічна візуалізація, біологічні системи.
Формат курсу	Очний, дистанційний. Проведення лекцій, практичних занять і консультацій.
Теми	<ol style="list-style-type: none"> 1. Засоби звичайних обчислень, робота зі списками, масивами і матрицями. 2. Алгебраїчні та символні перетворення. Практика математичного аналізу. 3. Засоби графічної візуалізації. 4. Методи аналізу моделей біологічних систем. 5. Моделювання ферментативних реакцій. 6. Популяційна динаміка. 7. Самоорганізація та хаотичні системи.
Підсумковий контроль, форма	Залік у кінці семестру.
Пререквізити	Для вивчення курсу студенти потребують базових знань з елементарної математики, математичного аналізу, диференціальних рівнянь, лінійної алгебри.
Навчальні методи та техніки, які будуть використовуватися під час викладання курсу	Проведення лекцій, практичних занять і консультацій. Організація самостійної роботи.
Необхідне обладнання	Комп'ютер із необхідним програмним забезпеченням, доступ до Internet мережі.
Критерії оцінювання (окремо для кожного виду навчальної діяльності)	<p>Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою. Бали нараховуються за наступною схемою:</p> <ul style="list-style-type: none"> • індивідуальне завдання, яке нараховує 20 задач, максимальна кількість балів за кожну задачу – 5. <p>Підсумкова максимальна кількість балів 100.</p> <p>Академічна доброчесність: Очікується, що роботи студентів будуть оригінальними дослідженнями чи міркуваннями. Списування та втручання в роботу інших студентів становлять, але не обмежують, приклади можливої академічної недоброчесності. Виявлення ознак академічної недоброчесності в написанні завдань є підставою для її</p>

	<p>незарахування викладачем, незалежно від масштабів плагіату чи обману.</p> <p>Відвідання занять є важливою складовою навчання. Очікується, що всі студенти відвідають усі лекції та лабораторні заняття курсу. Студенти повинні інформувати викладача про неможливість відвідати заняття. У будь-якому випадку студенти зобов'язані дотримуватися термінів визначених для виконання всіх видів робіт, передбачених курсом.</p> <p>Література. Уся література, яку студенти не зможуть знайти самостійно, буде надана викладачем виключно в освітніх цілях без права її передачі третім особам. Студенти заохочуються до використання також й іншої літератури та джерел, яких немає серед рекомендованих.</p> <p>Політика виставлення балів. Враховуються бали, набрані при поточному контролі та бали підсумкового тестування. При цьому обов'язково враховуються присутність на заняттях та активність студента під час практичного заняття; недопустимість пропусків та запізнь на заняття; користування мобільним телефоном, планшетом чи іншими мобільними пристроями під час заняття в цілях не пов'язаних з навчанням; списування та плагіат; несвоєчасне виконання поставленого завдання і т. ін.</p> <p>Жодні форми порушення академічної доброчесності не толеруються.</p>
Питання до заліку	Задачі індивідуального завдання складені з навчального матеріалу тем 1-7.
Опитування	Анкету-оцінку з метою оцінювання якості курсу буде надано по завершенні курсу.

**Схема курсу “Аналіз біологічних моделей засобами Mathematica”
для студентів спеціальності 111 – Математика**

Тиж.	Тема, план, короткі тези	Форма діяльності (заняття)	Література. Ресурси в інтернеті	Завдання, год.	Термін виконання
1	Робота з простими і складними типами даних, об'єктами, функціями, константами та змінними	лек.	[1,3,4]	2	1 тиждень
2	Застосування підстановок, функцій користувача, засобів арифметичних обчислень, арифметичних та математичних функцій, логічних операторів та функцій	лек.	[1,3,4]	2	1 тиждень
3	Створення списків і маніпуляції з елементами списків. Базові засоби лінійної алгебри.	лек.	[1,3,4]	2	1 тиждень
4	Обчислення сум, добутків, похідних, інтегралів, границь функцій.	лек.	[1,3,4]	2	1 тиждень
5	Розв'язання алгебраїчних і нелінійних рівнянь,	лек.	[1,3,4]	2	1 тиждень

	диференціальних рівнянь.				
6	Побудова графіків, перебудова і комбінування графіків, примітиви двовимірної і тривимірної графіки	лек.	[1,3,4]	2	1 тиждень
7	Дослідження диференціального рівняння першого порядку.	лек.	[1,3,4]	2	1 тиждень
8	Методи дослідження системи 2-х диференціальних рівнянь.	лек.	[1,3,4]	2	1 тиждень
9	Проста ферментативна реакція	лек.	[1,2]	2	1 тиждень
10	Ферментативна реакція з конкурентним інгібуванням	лек.	[1,2]	2	1 тиждень
11	Ферментативна реакція з неконкурентним інгібуванням	лек.	[1,2]	2	1 тиждень
12	Модель природного росту чисельності популяції	лек.	[1,2]	2	1 тиждень
13	Модель «хижак-жертва»	лек.	[1,2]	2	1 тиждень
14	Класична модель епідемії грипу	лек.	[1,2]	2	1 тиждень
15	Математична модель гуморального імунітету	лек.	[1,2]	2	1 тиждень
16	Самоорганізація та хаотичні системи	лек.	[1,2]	2	1 тиждень
2	Засоби звичайних обчислень	практ.	[1,3,4]	2	2 тижні
4	Робота зі списками, масивами і матрицями	практ.	[1,3,4]	2	2 тижні
6	Практика математичного аналізу. Побудова графіків.	практ.	[1,3,4]	2	2 тижні
8	Методи дослідження звичайних диференціальних рівнянь	практ.	[1,3,4]	2	2 тижні
10	Кооперативні властивості ферментів	практ.	[1,2]	2	2 тижні
12	Модель чисельності популяції з урахуванням конкуренції	практ.	[1,2]	2	2 тижні
14	Синергетика. Автоколивання при гліколізі	практ.	[1,2]	2	2 тижні
16	Брюсселятор. Фрактали та динамічний хаос	практ.	[1,2]	2	2 тижні
Разом:				48	-