
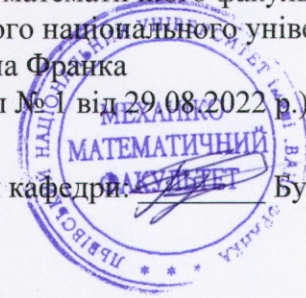


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
Львівський національний університет імені Івана Франка  
Механіко-математичний факультет  
Кафедра математичної статистики і диференціальних рівнянь

**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"**



<b>Назва дисципліни</b>	Аналіз біологічних моделей засобами Mathematica
<b>Адреса викладання дисципліни</b>	Головний корпус ЛНУ ім. І. Франка м. Львів, вул. Університетська 1
<b>Факультет та кафедра, за якою закріплена дисципліна</b>	Механіко-математичний факультет, кафедра математичної статистики і диференціальних рівнянь
<b>Галузь знань, шифр та назва спеціальності</b>	11 – математика та статистика 111 – математика
<b>Викладачі дисципліни</b>	Жерновий Юрій Васильович – доцент кафедри математичної статистики і диференціальних рівнянь
<b>Контактна інформація викладачів</b>	yuriy.zhernovyy@lnu.edu.ua <a href="http://new.mmf.lnu.edu.ua/employee/zhernovyi_yu_v">http://new.mmf.lnu.edu.ua/employee/zhernovyi_yu_v</a> Головний корпус ЛНУ ім. І. Франка, каб. 267. м. Львів, вул. Університетська, 1
<b>Консультації з питань навчання по дисципліні відбуваються</b>	Консультації в день проведення лекцій/практичних занять (за попередньою домовленістю).
<b>Сторінка курсу</b>	
<b>Інформація про дисципліну</b>	"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).
<b>Коротка анотація дисципліни</b>	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.
<b>Мета та цілі дисципліни</b>	Мета дисципліни – формування сучасного рівня інформаційної та комп'ютерної культури, набуття практичних навичок використання СКМ Mathematica для дослідження математичних моделей біологічних систем.
<b>Література для вивчення дисципліни</b>	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.
<b>Обсяг курсу</b>	Загальний обсяг: 150 годин. Аудиторних занять: 48 год., з них 32 год. лекцій та 16 годин практичних занять. Самостійна робота: 102 год.



<b>Очікувані результати навчання</b>	Після завершення цього курсу студент буде: <b>знати:</b> - засоби звичайних обчислень та базові засоби програмування за допомогою СКМ Mathematica; - особливості графічної візуалізації за допомогою СКМ Mathematica; - методи аналізу моделей біологічних систем; <b>вміти:</b> - здійснювати алгебраїчні та символічні 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.
<b>Ключові слова</b>	Комп'ютерна математика, символічні перетворення, графічна візуалізація, біологічні системи.
<b>Формат курсу</b>	Очний, дистанційний. Проведення лекцій, практичних занять і консультацій.
<b>Теми</b>	1. Засоби звичайних обчислень, робота зі списками, масивами і матрицями. 2. Алгебраїчні та символічні 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.
<b>Підсумковий контроль, форма</b>	Залік у кінці семестру.
<b>Пререквізити</b>	Для вивчення курсу студенти потребують базових знань з елементарної математики, математичного аналізу, диференціальних рівнянь, лінійної алгебри.
<b>Навчальні методи та техніки, які будуть використовуватися під час викладання курсу</b>	Проведення лекцій, практичних занять і консультацій. Організація самостійної роботи.
<b>Необхідне обладнання</b>	Комп'ютер із необхідним програмним забезпеченням, доступ до Internet мережі.
<b>Критерії оцінювання (окремо для кожного виду навчальної діяльності)</b>	Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою. Бали нараховуються за наступною схемою: • індивідуальне завдання, яке нараховує 20 задач, максимальна кількість балів за кожну задачу – 5. Підсумкова максимальна кількість балів 100. <b>Академічна доброчесність:</b> 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>незарахування викладачем, незалежно від масштабів плагіату чи обману.</p> <p><b>Відвідання занять</b> 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><b>Література.</b> 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><b>Політика виставлення балів.</b> 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>
<b>Питання до заліку</b>	Задачі індивідуального завдання складені з навчального матеріалу тем 1-7.
<b>Опитування</b>	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	-