

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**Львівський національний університет імені Івана Франка**  
**Механіко-математичний факультет**  
**Кафедра механіки**

**Затверджено**

На засіданні кафедри механіки  
механіко-математичного факультету  
Львівського національного університету  
імені Івана Франка

(протокол № 1 від 31.08.2023 р.)



Завідувач кафедри:

Олександр АНДРЕЙКІВ

**Силабус з навчальної дисципліни**  
**“Пакети прикладних програм”,**  
**що викладається в межах першого (бакалаврського) рівня**  
**вищої освіти для здобувачів з спеціальності**  
**113 – Прикладна математика**

Львів 2023 р.

<b>Назва дисципліни</b>	Пакети прикладних програм
<b>Адреса викладання дисципліни</b>	Головний корпус Львівського національного університету імені Івана Франка, м. Львів, вул. Університетська 1, 79000
<b>Факультет та кафедра, за якою закріплена дисципліна</b>	Механіко-математичний факультет Кафедра механіки
<b>Галузь знань, шифр та назва спеціальності</b>	11 – Математика та статистика 113 – Прикладна математика
<b>Викладачі дисципліни</b>	Слободян Микола Степанович, кандидат фізико-математичних наук, доцент, доцент кафедри механіки
<b>Контактна інформація викладачів</b>	<a href="mailto:mykola.slobodyan@lnu.edu.ua">mykola.slobodyan@lnu.edu.ua</a> <a href="https://new.mmf.lnu.edu.ua/employee/slobodyan-m-s">https://new.mmf.lnu.edu.ua/employee/slobodyan-m-s</a>
<b>Консультації з питань навчання по дисципліні відбуваються</b>	Консультації в день проведення лекцій/лабораторних занять (за попередньою домовленістю). Головний корпус Львівського національного університету імені Івана Франка, м. Львів, вул. Університетська, 1. Кафедра механіки, каб. 148.
<b>Сторінка курсу</b>	<a href="https://new.mmf.lnu.edu.ua/course/pakety-prykladnykh-prohram-113-prykladna-matematyka">https://new.mmf.lnu.edu.ua/course/pakety-prykladnykh-prohram-113-prykladna-matematyka</a>
<b>Інформація про дисципліну</b>	Дисципліна “Пакети прикладних програм” є вибірковою навчальною дисципліною циклу професійної і практичної підготовки з спеціальності 113 – Прикладна математика, яка викладається в 7-му семестрі в обсязі 6-ох кредитів (за Європейською Кредитно-Трансферною Системою ECTS).
<b>Коротка анотація дисципліни</b>	Підготовка фахівця прикладної математики передбачає вміння якісно і без помилок розв’язати математичну задачу, що моделює деяке реальне явище чи елемент конструкції, в аналітичному вигляді (якщо це можливо) або принаймні максимально просунутися в аналітичних викладках, щоб полегшити числовий аналіз. І в одному, і в іншому випадку доцільно використовувати одну з систем аналітичних обчислень, наприклад, Maple. Також курс передбачає практичне вивчення комп’ютерних мереж, отримання навиків роботи з глобальною мережею Internet.
<b>Мета та цілі дисципліни</b>	<i>Мета:</i> освоєння основних команд математичного пакету Maple та отримання навиків роботи з глобальною мережею Internet. <i>Цілі:</i> навчити працювати з дво- та тривимірною графікою, робити основні аналітичні перетворення, які трапляються в елементарній математиці, математичному аналізі, алгебрі й аналітичній геометрії у математичному пакеті Maple, навчити програмувати у цьому пакеті; навчити працювати у глобальній мережі Internet.
<b>Література для вивчення дисципліни</b>	1. Нікітенко О.М. Maple: Розв’язання інженерних та наукових задач: Навч. посібник. – Харків: ХНУРЕ, 2011. – 289 с. 2. Frank G. The Maple book. – Boca Raton: Chapman & Hall/CRC, 2011. – 467 p. 3. Maple, Introductory Programming, Guide / M.B. Monagan, K.O. Geddes, K.M. Heal, G. Labahn, S. M. Vorkoetter, J. McCarron, P. DeMarco. – Maplesoft, a division of Waterloo Maple Inc., 2010. – 398 p. 4. Методичні вказівки до вивчення основних команд у математичному пакеті Maple у курсі “Пакети прикладних програм” / Кузь І.С.,

	<p>Слободян М.С. – Львів: Видавничий центр ЛНУ ім. І Франка, 2014. – 34 с.</p> <p>5. Малачівський П. С., Пізюр Я. В. Розв’язування задач в середовищі Maple. – Львів: Растр – 7, 2016. – 282 с.</p> <p>6. Вербицький В.Г., Безверхий А.І., Михайлюк І.Р., Цідило І.В. Моделювання стійкості руху матеріальних об’єктів в середовищі Maple: навчальний посібник. Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2021. – 120 с.</p> <p>7. Методичні вказівки до вивчення мови розмітки гіпертексту HTML у курсі “Мережі. Інтернет” / Кузь І.С., Слободян М.С. – Львів: Видавничий центр ЛНУ ім. І Франка, 2013. – 16 с.</p> <p>8. Robson E., Freeman E. Head First HTML and CSS. – Sebastopol (Canada): O’Reilly Media, 2012. – 764 p.</p> <p>9. HTML і CSS довідник українською [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <a href="https://html-css.co.ua/">https://html-css.co.ua/</a></p>
<b>Обсяг курсу</b>	Загальний обсяг: 180 годин. Аудиторних занять: 64 год., з них 32 години лекцій та 32 години лабораторних робіт. Самостійна робота: 116 год.
<b>Очікувані результати навчання</b>	<p>Після завершення цього курсу студент буде:</p> <p><b>Знати:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- команди пакету Linear Algebra;</li> <li>- команди пакету PDEtools;</li> <li>- команди пакету лінійної оптимізації simplex;</li> <li>- команди пакету статистики stats;</li> <li>- архітектуру та види локальної комп’ютерної мережі;</li> <li>- основні характеристики програмного та апаратного забезпечення локальної комп’ютерної мережі;</li> <li>- принципи роботи з послугами Internet;</li> <li>- протоколи передачі даних;</li> <li>- види та характеристики програмного забезпечення для Internet.</li> </ul> <p><b>Вміти:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- працювати з дво- та тривимірною графікою у математичному пакеті Maple;</li> <li>- робити основні аналітичні перетворення, які трапляються в елементарній математиці, математичному аналізі, алгебрі й аналітичній геометрії;</li> <li>- програмувати в середовищі Maple;</li> <li>- під’єднати свій комп’ютер до локальної комп’ютерної мережі та від’єднатися від неї;</li> <li>- користуватися мережевим диском та принтером;</li> <li>- захистити свій комп’ютер від несанкціонованого доступу;</li> <li>- працювати у глобальній мережі Internet;</li> <li>- користуватися різноманітним програмним забезпеченням для Internet;</li> <li>- користуватися різними послугами Internet;</li> <li>- читати WWW - сторінки та створювати свої домашні сторінки;</li> <li>- створити простий сайт.</li> </ul>
<b>Ключові слова</b>	Середовище Maple, математичний пакет, локальна комп’ютерна мережа, глобальна мережа, мережа Internet.
<b>Формат курсу</b>	Очний.
<b>Теми</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Елементарна та вища математика. Перетворення типів. Операції оцінювання. Операції з многочленами.</li> <li>2. Команди тривимірної графіки в Maple. Опції тривимірної графіки. Тривимірна анімація.</li> <li>3. Розв’язування задач статистики у пакеті Maple.</li> </ol>

	<p>4. Кінематична задача про рух лапи маніпулятора.</p> <p>5. Звичайні диференціальні рівняння у Maple.</p> <p>6. Задача про коливання математичного маятника. Великі і малі коливання. Числовий і аналітичний розв'язки. Використання структури DESol.</p> <p>7. Аналітичні та числові методи розв'язування диференціальних рівнянь для рівняння Лагранжа 2-го роду, які містять розривні функції.</p> <p>8. Локальні комп'ютерні мережі.</p> <p>9. Глобальна мережа INTERNET.</p> <p>10. Мова розмітки гіпертексту HTML.</p> <p style="text-align: center;"><i>Теми для самостійного опрацювання</i></p> <p>11. Пакет <i>Linear Algebra</i>.</p> <p>12. Рівняння в часткових похідних. Команда <i>pdsolve()</i>. Пакет <i>PDEtools</i>.</p> <p>13. Пакет лінійної оптимізації <i>simplex</i>.</p>
<b>Підсумковий контроль, форма</b>	Залік у кінці семестру.
<b>Пререквізити</b>	<p>Для вивчення курсу студенти потребують базових знань з</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Математичного аналізу;</li> <li>- Алгебри і геометрії;</li> <li>- Диференціальних рівнянь;</li> <li>- Основ програмування;</li> <li>- Алгоритмів обчислювальних процесів;</li> <li>- Теоретичної механіки.</li> </ul>
<b>Навчальні методи та техніки, які будуть використовуватися під час викладання курсу</b>	Інформаційні методи (лекція, бесіда, ілюстрація, демонстрація); дедуктивні методи на основі узагальнень; евристичні методи (проблемна лекція); інтерактивні методи (дискусія).
<b>Необхідне обладнання</b>	<p>Для проведення лекційних занять: комп'ютер (мінімальні характеристики: процесор Intel Core i3, 4ГБ оперативної пам'яті), доступ до мережі Internet, засоби мультимедіа (в т.ч. проектор).</p> <p>Для проведення практичних/лабораторних занять: комп'ютер (мінімальні характеристики: процесор Intel Core i3, 4ГБ оперативної пам'яті), доступ до мережі Internet.</p> <p>Необхідне програмне забезпечення включає в себе ОС Windows 10, програмні додатки (MS Teams, математичний пакет Maple).</p>
<b>Критерії оцінювання (окремо для кожного виду навчальної діяльності)</b>	<p>Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою. Бали нараховуються за наступним співвідношенням:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• виконання чотирьох індивідуальних завдань: по 20% семестрової оцінки кожне; максимальна кількість балів за одне завдання 20; максимальна кількість балів за чотири завдання 80;</li> <li>• написання колоквиуму: 20% семестрової оцінки; максимальна кількість балів 20.</li> </ul> <p>Підсумкова максимальна кількість балів – 100.</p> <p><b>Письмові роботи:</b> Очікується, що студенти виконають дві письмові роботи (два тести з теоретичних і лабораторних завдань).</p> <p><b>Академічна доброчесність:</b> Очікується, що роботи студентів будуть їх оригінальними дослідженнями чи міркуваннями. Відсутність посилань на</p>

використані джерела, фабрикування джерел, списування, втручання в роботу інших студентів становлять, але не обмежують, приклади можливої академічної недоброчесності. Виявлення ознак академічної недоброчесності в письмовій роботі студента є підставою для її незарахування викладачем, незалежно від масштабів плагіату чи обману.

**Відвідання занять** є важливою складовою навчання. Очікується, що всі студенти відвідають усі лекції та практичні заняття курсу. Студенти повинні інформувати викладача про неможливість відвідати заняття. У будь-якому випадку студенти зобов'язані дотримуватися термінів визначених для виконання всіх видів письмових робіт та індивідуальних завдань, передбачених курсом.

**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.

**Політика виставлення балів.** Враховуються бали набрані при поточному тестуванні, самостійній роботі та бали підсумкового тестування. При цьому обов'язково враховуються присутність на заняттях та активність студента під час практичного заняття; недопустимість пропусків та запізнень 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.

Жодні форми порушення академічної доброчесності не толеруються.

**Оцінювання індивідуальних завдань** відбувається шляхом оцінки написаної студентом програми та відповідей студента на поставлені запитання.

Відсотки нарахування балів оцінювання відповіді на кожне запитання нараховуються за наступним співвідношенням:

75-100% – завдання виконане в повному обсязі та правильно, програма повністю працює, відповіді на додаткові запитання обґрунтовані, логічні;

50-75% – виконується значна частина написаної програми, проте присутні неточності та/або невідповідності, відповіді на додаткові запитання обґрунтовані;

25-50% – виявлено множинні неточності та невідповідності, пояснення відсутні чи частково помилкові;

0-25% – програма не працює або відсутня, кількість матеріалу не відповідає загальним нормам обраного виду роботи.

**Оцінювання колоквіуму** відбувається шляхом перевірки написаної студентом в аудиторії письмової роботи, яка складаються з 10 запитань (0-2 балів за одне запитання).

**Бали оцінювання відповіді на запитання модульного контролю:**

2 – відповідь на запитання написана повністю правильно, містить відповідні формули, рисунки та формулювання означень, теорем чи тверджень;

1 – відповідь на запитання написана частково правильно або є неповною, містить формули з помилками, рисунки зроблені неповністю, формулювання означень, теорем чи тверджень є неповним;

0 – відповідь відсутня/не відповідає сформульованому запитанню.

**Критерії оцінювання результатів неформальної освіти:**

	<p>Нарахування балів відбувається за публікацію студентом тез доповідей на конференціях, наукових статей, за участь студента у діяльності наукових гуртків, семінарів, круглих столів, конкурсів, участь у заходах неформальної освіти, за отримання сертифікатів про проходження навчання на різних освітніх платформах (Coursera, Prometheus тощо), курсах провідних ІТ компаній за тематикою навчальної дисципліни. Кількість балів визначається відсотком покриття результатів відповідної активності до вимог результатів навчання з навчальної дисципліни.</p>
<b>Питання до колоквиуму</b>	<p>Перетворення типів.  Операції оцінювання.  Операції з многочленами.  Розклад і наближення функцій.  Основні матричні та векторні операції.  Команди тривимірної графіки в Maple.  Опції тривимірної графіки.  Тривимірна анімація.  Застосування команди підстановки для оптимізації розв'язання і перевірки результатів розрахунків.  Аналітичне визначення похідних.  Побудова графіків.  Диференціальні рівняння з розривними правими частинами.  Великі і малі коливання. Числовий і аналітичний розв'язки.  Використання структури DESol.  Команди пакету Linear Algebra.  Команди пакету PDEtools.  Команди пакету лінійної оптимізації simplex.  Команди пакету статистики stats.  Організація мереж.  Поділ мереж за зонами обслуговування.  Структурні елементи мережі.  Організація передачі повідомлень у мережах.  Види локальних мереж.  Топологія мереж.  Поняття про протоколи.  Компоненти та устаткування локальних комп'ютерних мереж.  Глобальні комп'ютерні мережі.  Історія розвитку та сфери застосування Інтернет.  Зв'язок та передача інформації в Internet.  Протоколи (TCP/IP, FTP, HTTP).  Структура адреси в Інтернет.  Браузери та послуги, які вони надають.  Мова розмітки гіпертексту HTML.</p>
<b>Опитування</b>	<p>Анкету-оцінку з метою оцінювання якості курсу буде надано по завершенню курсу.</p>

Схема курсу

Тиж.	Тема, план, короткі тези	Форма діяльності (заняття)	Література. Ресурси в інтернеті	Завдання, год.	Термін виконання
1	<b>Тема 1.</b> Елементарна та вища математика. Перетворення типів. Операції оцінювання. Операції з многочленами	лек.	[1-6] Сайт курсу	2 год.	1 тиждень
1	<b>Тема 1.</b> Елементарна та вища математика. Перетворення типів. Операції оцінювання. Операції з многочленами	лаб.	[1-6] Сайт курсу	2 год.	1 тиждень
2	<b>Тема 2.</b> Команди тривимірної графіки в Maple. Опції тривимірної графіки. Тривимірні анімації	лек.	[1-6] Сайт курсу	2 год.	1 тиждень
2	<b>Тема 2.</b> Команди тривимірної графіки в Maple. Опції тривимірної графіки. Тривимірні анімації	лаб.	[1-6] Сайт курсу	2 год.	1 тиждень
3	<b>Тема 2.</b> Команди тривимірної графіки в Maple. Опції тривимірної графіки. Тривимірні анімації	лек.	[1-6] Сайт курсу	2 год.	1 тиждень
3	<b>Тема 2.</b> Команди тривимірної графіки в Maple. Опції тривимірної графіки. Тривимірні анімації	лаб.	[1-6] Сайт курсу	2 год.	1 тиждень
4	<b>Тема 3.</b> Розв'язування задач статистики у пакеті Maple	лек.	[1-6] Сайт курсу	2 год.	1 тиждень
4	<b>Тема 3.</b> Розв'язування задач статистики у пакеті Maple	лаб.	[1-6] Сайт курсу	2 год.	1 тиждень
5	<b>Тема 3.</b> Розв'язування задач статистики у пакеті Maple	лек.	[1-6] Сайт курсу	2 год.	1 тиждень
5	<b>Тема 3.</b> Розв'язування задач статистики у пакеті Maple	лаб.	[1-6] Сайт курсу	2 год.	1 тиждень
6	<b>Тема 4.</b> Кінематична задача про рух лапи маніпулятора	лек.	[1-6] Сайт курсу	2 год.	1 тиждень
6	<b>Тема 4.</b> Кінематична задача про рух лапи маніпулятора <b>Захист індивідуальної роботи № 1</b>	лаб.	[1-6] Сайт курсу	2 год.	1 тиждень
7	<b>Тема 5.</b> Звичайні диференціальні рівняння у Maple	лек.	[1-6] Сайт курсу	2 год.	1 тиждень
7	<b>Тема 5.</b> Звичайні диференціальні рівняння у Maple	лаб.	[1-6] Сайт курсу	2 год.	1 тиждень
8	<b>Тема 6.</b> Задача про коливання математичного маятника. Великі і малі коливання. Числовий і аналітичний розв'язки. Використання структури DESol	лек.	[1-6] Сайт курсу	2 год.	1 тиждень
8	<b>Тема 6.</b> Задача про коливання математичного маятника. Великі і малі коливання. Числовий і аналітичний розв'язки. Використання структури DESol	лаб.	[1-6] Сайт курсу	2 год.	1 тиждень

9	<b>Тема 6.</b> Задача про коливання математичного маятника. Великі і малі коливання. Числовий і аналітичний розв'язки. Використання структури DESol	лек.	[1-6] Сайт курсу	2 год.	1 тиждень
9	<b>Тема 6.</b> Задача про коливання математичного маятника. Великі і малі коливання. Числовий і аналітичний розв'язки. Використання структури DESol <b>Захист індивідуальної роботи № 2</b>	лаб.	[1-6] Сайт курсу	2 год.	1 тиждень
10	<b>Тема 7.</b> Аналітичні та числові методи розв'язування диференціальних рівнянь для рівняння Лагранжа 2-го роду, які містять розривні функції	лек.	[1-6] Сайт курсу	2 год.	1 тиждень
10	<b>Тема 7.</b> Аналітичні та числові методи розв'язування диференціальних рівнянь для рівняння Лагранжа 2-го роду, які містять розривні функції	лаб.	[1-6] Сайт курсу	2 год.	1 тиждень
11	<b>Тема 7.</b> Аналітичні та числові методи розв'язування диференціальних рівнянь для рівняння Лагранжа 2-го роду, які містять розривні функції	лек.	[1-6] Сайт курсу	2 год.	1 тиждень
11	<b>Тема 7.</b> Аналітичні та числові методи розв'язування диференціальних рівнянь для рівняння Лагранжа 2-го роду, які містять розривні функції	лаб.	[1-6] Сайт курсу	2 год.	1 тиждень
12	<b>Тема 8.</b> Локальні комп'ютерні мережі	лек.	[7-9] Сайт курсу	2 год.	1 тиждень
12	<b>Тема 8.</b> Локальні комп'ютерні мережі <b>Захист індивідуальної роботи № 3</b>	лаб.	[7-9] Сайт курсу	2 год.	1 тиждень
13	<b>Тема 9.</b> Глобальна мережа INTERNET	лек.	[7-9] Сайт курсу	2 год.	1 тиждень
13	<b>Тема 9.</b> Глобальна мережа INTERNET	лаб.	[7-9] Сайт курсу	2 год.	1 тиждень
14	<b>Тема 10.</b> Мова розмітки гіпертексту HTML	лек.	[7-9] Сайт курсу	2 год.	1 тиждень
14	<b>Тема 10.</b> Мова розмітки гіпертексту HTML	лаб.	[7-9] Сайт курсу	2 год.	1 тиждень
15	<b>Тема 10.</b> Мова розмітки гіпертексту HTML	лек.	[7-9] Сайт курсу	2 год.	1 тиждень
15	<b>Тема 10.</b> Мова розмітки гіпертексту HTML	лаб.	[7-9] Сайт курсу	2 год.	1 тиждень
16	<b>Колоквіум</b>	лек.	–	–	–
16	<b>Захист індивідуальної роботи № 4</b>	лаб.	–	–	–
2	<b>Тема 11.</b> Пакет <i>Linear Algebra</i>	самост. роб.	[1-6]	5 год.	2 тижні
4	<b>Тема 12.</b> Рівняння в часткових похідних. Команда <i>psolve()</i> . Пакет <i>PDEtools</i>	самост. робота	[1-6]	5 год.	2 тижні
6	<b>Тема 13.</b> Пакет лінійної оптимізації <i>simplex</i>	самост. робота	[1-6]	6 год.	2 тижні



3	<b>Індивідуальна робота № 1</b>	самост. робота	[1-6]	10 год.	3 тижні
6	<b>Індивідуальна робота № 2</b>	самост. робота	[1-6]	10 год.	3 тижні
9	<b>Індивідуальна робота № 3</b>	самост. робота	[1-6]	10 год.	3 тижні
12	<b>Індивідуальна робота № 4</b>	самост. робота	[7-9]	10 год.	4 тижні
<b>Разом:</b>				116	–