Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича
Факультет математики та інформатики
Кафедра прикладної математики та інформаційних технологій

“ЗАТВЕРДЖУЮ”
Декан факультету
математики та інформатики

_____ Ольга МАРТИНЮК

“ 28 ” серпня 2026 року

РОБОЧА ПРОГРАМА
навчальної дисципліни

Комп'ютерна математика
(назва навчальної дисципліни)

Вибіркова навчальна дисципліна
(вказати: обов’язкова / вибіркова)

Освітньо-професійна програма Технології програмування та комп’ютерне моделювання
(назва програми)

Спеціальність 113 Прикладна математика
(вказати: код, назва)

Галузь знань 11 Математика та статистика

Рівень вищої освіти перший (бакалаврський)
(вказати: перший бакалаврський/другий магістерський)

Факультет математики та інформатики
(назва факультету/інституту, на якому здійснюється підготовка фахівців за вказаною освітньо-професійною програмою)

Мова навчання українська
(вказати: на якій мові читається дисципліна)

Чернівці – 2026

Робоча програма вибіркової навчальної дисципліни “Комп'ютерна математика” складена відповідно до освітньо-професійної програми “Технології програмування та комп’ютерне моделювання”.

Розробник:

Данилюк Іван Михайлович, доцент кафедри прикладної математики та інформаційних технологій, кандидат фізико-математичних наук, доцент

Викладачі, що забезпечують читання даної навчальної дисципліни:

Данилюк Іван Михайлович, доцент кафедри прикладної математики та інформаційних технологій, кандидат фізико-математичних наук, доцент

Погоджено з гарантом ОП _____ **Василь МАЦЕНКО**
(підпис)

Затверджено на засіданні кафедри прикладної математики та інформаційних технологій

Протокол № 2 від « 28 » серпня 2026 року

Завідувач кафедри _____ **Ярослав БІГУН**
(підпис)

Схвалено методичною радою факультету математики та інформатики

Протокол № 1 від « 28 » серпня 2026 року

Голова методичної ради _____ **Тоня ФРАТАВЧАН**
(підпис)

Мета навчальної дисципліни: формування у студентів теоретичних знань і практичних навичок використання сучасних систем комп'ютерної математики для розв'язування чисельних і символьних задач. Курс спрямований на ознайомлення з основами роботи в Mathematica, Maxima та Scilab, оволодіння методами аналітичних і числових обчислень, а також програмування у цих системах. Значну увагу приділено візуалізації математичних процесів, створенню графічних інтерфейсів та комп'ютерному моделюванню фізичних і технічних явищ. Вивчення дисципліни стане підґрунтям для подальшого застосування СКМ у наукових дослідженнях та професійній діяльності.

Пререквізити: вища математика, алгоритми та структури даних, основи програмування.

Результати навчання: У результаті вивчення дисципліни студенти повинні

знати:

– Основи синтаксису систем комп'ютерної математики Mathematica, Maxima;

– Знаходження аналітичних та числових розв'язків рівнянь та систем рівнянь засобами Mathematica і Maxima;

– Програмування засобами мови СКМ Mathematica;

– Основи синтаксису Scilab. Розв'язування найпростіших задач;

– Програмування, створення графічних додатків засобами Scilab;

– Візуальне моделювання у Scilab засобами Xcos.

вміти:

– Розв'язувати задачі математичного аналізу та лінійної алгебри засобами Mathematica і Maxima;

– Розв'язувати рівняння, нерівності та системи рівнянь в Mathematica і Maxima;

– Знаходити символьні і числові розв'язки диференціальних рівнянь, числові розв'язки рівнянь у частинних похідних другого порядку в Mathematica і Maxima;

– Здійснювати комп'ютерне моделювання фізичних процесів засобами Mathematica та Maxima;

– Здійснювати комп'ютерне моделювання засобами Scilab. Створювати GUI для моделі фізичного процесу;

– Проводити візуальне моделювання засобами Xcos системи Scilab.

Вивчення навчальної дисципліни передбачає формування та розвиток у студентів компетентностей, передбачених освітньо-професійною програмою:

- загальних:

ЗК01. Здатність учитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК03. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

ЗК04. Здатність бути критичним і самокритичним.

ЗК05. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.

ЗК06. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК07. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК10. Навички у використанні інформаційних і комунікаційних технологій.

ЗК12. Визначеність і наполегливість щодо поставлених завдань і взятих обов’язків.

ЗК13. Навички міжособистісної взаємодії.

- фахових:

ФК02. Здатність виконувати завдання, сформульовані у математичній формі.

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

ФК06. Здатність розв’язувати професійні задачі за допомогою комп’ютерної техніки, комп’ютерних мереж та Інтернету, в середовищі сучасних операційних систем, з використанням стандартних офісних додатків.

ФК07. Здатність експлуатувати та обслуговувати програмне забезпечення автоматизованих та інформаційних систем різного призначення.

ФК09. Здатність до проведення математичного і комп’ютерного моделювання, аналізу та обробки даних, обчислювального експерименту, розв’язання формалізованих задач за допомогою спеціалізованих програмних засобів.

ФК10. Здатність створення документів встановленої звітності, використання нормативно-правових документів.

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.

Вивчення дисципліни деталізує такі програмні результати навчання:

ПРН05. 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.

ПРН08. Поєднувати методи математичного та комп’ютерного моделювання з неформальними процедурами експертного аналізу для пошуку оптимальних рішень.

ПРН10. Володіти методиками вибору раціональних методів та алгоритмів розв’язання математичних задач оптимізації, дослідження операцій, оптимального керування і прийняття рішень, аналізу даних.

ПРН11. Вміти застосовувати сучасні технології програмування та розроблення програмного забезпечення, програмної реалізації чисельних і символьних алгоритмів.

ПРН14. Виявляти здатність до самонавчання та продовження професійного розвитку.

Опис навчальної дисципліни

Загальна інформація

Форма навчання	Рік підготовки	Семестр	Кількість		Кількість годин						Вид підсумкового контролю
			кредитів	годин	лекції	практичні	семінарські	лабораторні	самостійна робота	індивідуальні	
Денна	**3**	**5**	**3**	**90**	**30**			**16**	**44**		залік
Заочна											

Структура змісту навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						Заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Змістовий модуль 1. Основи роботи з системами комп'ютерної математики Mathematica і Maxima.												
Тема 1. Системи комп'ютерної математики. Основи синтаксису СКМ Mathematica і Maxima.	16	4		4		8						
Тема 2. Знаходження аналітичних та числових розв'язків рівнянь та систем рівнянь засобами Mathematica і Maxima.	11	4		3		4						
Разом за змістовим модулем 1	27	8		7		12						
Змістовий модуль 2. Комп'ютерне моделювання фізичних процесів засобами Mathematica, Maxima та Scilab.												
Тема 3. Знаходження символьних і числових розв'язків диференціальних рівнянь, числових розв'язків рівнянь у частинних похідних другого порядку в Mathematica і Maxima.	11	4		3		4						
Тема 4. Мова програмування Mathematica.	11	4		2		5						
Тема 5. Програмування у Maxima.	12	4		2		6						
Тема 6. Основи синтаксису Scilab. Розв'язування найпростіших задач.	8	4				4						
Тема 7. Програмування, створення графічних додатків засобами Scilab.	13	4		2		7						

Тема 8. Візуальне моделювання у Scilab засобами Xcos.	8	2				6						
Разом за змістовим модулем 2	63	22		9		32						
Усього годин	90	30		16		44						

Тематика лекційних занять з переліком питань

№	Назва теми з основними питаннями
1.	**Системи комп'ютерної математики. Основи синтаксису СКМ Mathematica і Maxima.** Загальні відомості про системи комп'ютерної математики. Основні задачі, що розв'язуються за допомогою символьних обчислень. Комп'ютерні система символьних обчислень Mathematica та Maxima, їх загальна характеристика. Графічний інтерфейс користувача системи. Основи синтаксису системи. Арифметичні оператори, функції, константи. Типи даних. Вирази, їх перетворення та обчислення. Візуалізація обчислень. Приклади обчислень.
2.	**Знаходження аналітичних та числових розв'язків рівнянь та систем рівнянь засобами Mathematica і Maxima.** Розв'язування рівнянь в аналітичному вигляді (функції Solve та Roots). Числові методи розв'язування алгебраїчних і трансцендентних рівнянь (функції NSolve, NRoots, FindRoot). Інтервальні методи розв'язування алгебраїчних і трансцендентних рівнянь. Визначення коренів рівняння з використанням інтерполяції. Перевірка правильності розв'язків рівнянь.
3.	**Знаходження символьних і числових розв'язків диференціальних рівнянь, числових розв'язків рівнянь у частинних похідних другого порядку в Mathematica і Maxima.** Аналітичні методи розв'язування звичайних диференціальних рівнянь (функції DSolve, ode2). Числові методи розв'язування звичайних диференціальних рівнянь (функції NDSolve, rk, ode). Початкові та крайові задачі для диференціальних рівнянь. Використання систем СКМ для розв'язування систем диференціальних рівнянь. Числові методи розв'язування рівнянь у частинних похідних другого порядку. Візуалізація розв'язків диференціальних рівнянь у вигляді графіків і анімацій.
4.	**Мова програмування Mathematica.** Поняття про вхідну мову системи і мову реалізації. Можливості мови програмування системи Mathematica. Структура системи Mathematica. Концепція динамічної зміни змінних. Видалення введених в ході сесії визначень. Застосування зразків. Основи функціонального програмування. Основи процедурного програмування. Організація циклів. Механізм контекстів. Розробка інтерактивного діалогу.
5.	**Програмування у Maxima.** Умовні оператори. Оператори циклу. Керування блоками. Функції. Трансляція і компіляція. Введення і виведення даних.
6.	**Основи синтаксису Scilab. Розв'язування найпростіших задач.** Константи. Основні типи даних: скалярні об'єкти, масиви, списки. Введення даних та відображення результату. Вбудовані функції. Користувацькі функції. Побудова двовимірних та тривимірних графіків.
7.	**Програмування, створення графічних додатків засобами Scilab.** Основні оператори мови. Обробка масивів і матриць. Робота з файлами. Побудова графічного вікна інтерфейсу користувача. Динамічне створення інтерфейсних елементів.

	Приклад інтерфейсу користувача.
8.	**Візуальне моделювання у Scilab засобами Xcos.** Побудова найпростішої діаграми. Основні поняття Xcos. Зміна параметрів блока. Задання часу моделювання. Визначення зщмінних оточення. Використання основних блоків Xcos. Приклад моделювання механічних систем в Xcos, числове розв'язування диференціального рівняння другого порядку.

Тематика лабораторних занять з переліком питань

№	Назва теми (питання/завдання)
1.	**Системи комп'ютерної математики Mathematica і Maxima. Основні можливості. Розв'язування задач математичного аналізу та лінійної алгебри** – Обчислення виразів із заданою точністю; вбудовані функції та константи. – Спрощення раціональних виразів, розкладання многочленів на множники, остача від ділення многочленів. – Графіки функцій однієї змінної; сімейства кривих із параметром (колір, тип лінії, підпис, збереження анімації у GIF). – Графіки функцій, заданих у полярних координатах і параметрично; вибір коректного діапазону зміни параметра. – Дії з матрицями: обернена, транспонована, добуток, поелементний добуток, сума, різниця; розв'язування рівняння Ax = b. – Табулювання функції; інтерполяція многочленами (форми Лагранжа і Ньютона), частково-неперервна та сплайн-інтерполяція. – Апроксимація методом найменших квадратів, з логарифмічним перетворенням, нелінійна апроксимація; візуальне порівняння результатів на одному графіку. – Мінімальне і максимальне число у списку; локальні та глобальні екстремуми функції. – Суми та добутки (аналітично, чисельно, з використанням символів суми і добутку); границі функцій і послідовностей. – Розклад функції в ряд Тейлора, оцінювання точності наближення за графіками. – Похідні функції однієї змінної, частинні та мішані похідні. – Невизначені, визначені, кратні та невласні інтеграли; символьне та числове інтегрування, інтегрування функції, заданої таблично.
2.	**Розв'язування рівнянь, нерівностей та систем рівнянь в Mathematica і Maxima** – Аналітичні розв'язки рівнянь із параметрами (дробово-раціональні, ірраціональні, з модулем); дослідження кількості розв'язків залежно від значень параметрів. – Аналітичні розв'язки систем рівнянь із параметрами. – Розв'язування нерівностей; знаходження коренів полінома. – Числові розв'язки рівнянь і систем (NSolve, FindRoot, allroots, find_root); вибір значень параметрів для кожного варіанта існування розв'язків. – Тригонометричні рівняння: аналітичні та числові розв'язки. – Графічне відокремлення коренів, добір початкових наближень усіх коренів і уточнення розв'язків. – Системи лінійних алгебраїчних рівнянь: матричний метод, аналітичний і числовий розв'язок. – Системи нелінійних алгебраїчних рівнянь; виключення невідомих (Eliminate,

	eliminate), еквівалентна система з меншою кількістю рівнянь. – Перевірка правильності розв'язків; оформлення звітів.
3.	**Символьні і числові розв'язки диференціальних рівнянь, числові розв'язки рівнянь із частинними похідними другого порядку в Mathematica і Maxima** – Символьний розв'язок звичайного диференціального рівняння першого порядку (DSolve, ode2); запис розв'язку з довільною сталою. – Задача Коші для звичайного диференціального рівняння, побудова графіка розв'язку. – Загальний розв'язок диференціального рівняння вищого порядку. – Крайова задача для диференціального рівняння вищого порядку (bc2), графік розв'язку. – Системи звичайних диференціальних рівнянь: загальний розв'язок, задача Коші, графіки розв'язків (NDSolve, rk). – Диференціальні рівняння з частинними похідними першого і другого порядку: аналітичний і числовий розв'язки. – Графічна візуалізація розв'язків (графіки, поверхні, анімація); порівняння аналітичних і числових розв'язків.
4.	**Комп'ютерне моделювання фізичних процесів засобами Mathematica та Maxima** – Побудова математичної моделі фізичного процесу, запис відповідних диференціальних рівнянь; опис моделі у звіті. – Реалізація моделі у Mathematica у вигляді динамічного модуля (Manipulate) і в Maxima у вигляді функції-блока, що отримує параметри моделі та будує графіки. – Числові методи розв'язування диференціальних рівнянь (явний і неявний методи Ейлера, методи Рунге–Кутти, Ейлера–Коші, Дормана–Прінса та ін.) і їх перевірка вбудованими функціями (NDSolve, rk, ode). – Динамічна зміна параметрів моделі; обчислювальний експеримент: дослідження залежності розв'язку від параметрів, побудова порівняльних графіків. – Аналіз результатів, формулювання висновків; оформлення звіту (скріншоти, опис, вихідні файли).
5.	**Комп'ютерне моделювання засобами Scilab. Створення GUI для моделі фізичного процесу** – Реалізація моделі фізичного процесу з лабораторної роботи №4 засобами Scilab; числове розв'язування диференціальних рівнянь (ode). – Створення графічного вікна і розміщення інтерфейсних елементів (figure, uicontrol: поле вводу, кнопка, повзунок, список, текст; осі для графіків). – Введення всіх параметрів моделі з інтерфейсу; функції зворотного виклику (callback), перерахунок і перемальовування графіків. – Тестування інтерфейсу, обчислювальний експеримент із різними параметрами. – Підготовка звіту: інструкція користувача, скріншоти з описом, висновки; додавання pdf-варіанта і вихідного файлу Scilab.

Індивідуальні науково-дослідні завдання (ІНДЗ)

Індивідуальні завдання з навчальної дисципліни не передбачено.

Завдання для самостійної роботи студентів

№	Тема	Зміст роботи та перелік завдань	Год.

1.	**Системи комп'ютерної математики. Основи синтаксису СКМ Mathematica і Maxima**	– Опрацювати інтерфейс, синтаксис, типи даних і вбудовані функції Mathematica та Maxima. – Виконати завдання лабораторної роботи №1: обчислення із заданою точністю, спрощення виразів, розкладання многочленів, графіки (параметричні, полярні), дії з матрицями. – Виконати інтерполяцію й апроксимацію табличної функції, знайти екстремуми. – Обчислити суми, добутки, границі, розклад у ряд Тейлора, похідні та інтеграли різних типів. – Оформити звіти (.pdf) із вихідними кодами для Mathematica та Maxima.	8
2.	**Знаходження аналітичних та числових розв'язків рівнянь та систем рівнянь засобами Mathematica і Maxima**	– Розв'язати рівняння та системи з параметрами, нерівності; знайти корені полінома. – Знайти числові розв'язки з вибором початкових наближень за графіком. – Розв'язати системи лінійних і нелінійних алгебраїчних рівнянь, виконати виключення невідомих. – Оформити звіти до лабораторної роботи №2.	4
3.	**Знаходження символьних і числових розв'язків диференціальних рівнянь, числових розв'язків рівнянь у частинних похідних другого порядку в Mathematica і Maxima**	– Розв'язати звичайні диференціальні рівняння, задачі Коші та крайові задачі, системи диференціальних рівнянь. – Знайти розв'язки рівнянь із частинними похідними, побудувати графіки та поверхні розв'язків. – Порівняти аналітичні та числові розв'язки. – Оформити звіти до лабораторної роботи №3; підготуватися до контрольної роботи за темами 1–3.	4
4.	**Мова програмування Mathematica**	– Опрацювати зразки, функціональне та процедурне програмування, цикли, Module і Block, контексти. – Скласти програми для типових обчислювальних задач, реалізувати числовий метод розв'язування диференціального рівняння. – Створити динамічний модуль (Manipulate) для моделі з лабораторної роботи №4 та провести обчислювальний експеримент.	5
5.	**Програмування у Maxima**	– Опрацювати умовні оператори, цикли, блоки (block), опис функцій, трансляцію та компіляцію, введення і виведення даних. – Скласти програми для типових обчислювальних задач. – Реалізувати модель з лабораторної роботи №4 у вигляді функції-блока, провести експерименти з різними параметрами. – Оформити звіт (.odt, .pdf) із вихідними файлами Mathematica та Maxima.	6
6.	**Основи синтаксису**	– Опрацювати константи, типи даних, масиви,	4

	Scilab. Розв'язування найпростіших задач	матриці, списки, вбудовані та користувацькі функції. – Розв'язати найпростіші задачі: обчислення, дії з матрицями, побудова двовимірних і тривимірних графіків.	
7.	**Програмування, створення графічних додатків засобами Scilab**	– Опрацювати основні оператори мови, обробку масивів і матриць, роботу з файлами. – Створити графічний інтерфейс (figure, uicontrol, callback) для моделі з лабораторної роботи №4, з введенням усіх параметрів і перерахунком графіків. – Оформити звіт до лабораторної роботи №5: інструкція користувача, скріншоти, висновки, .pdf і вихідний файл Scilab.	7
8.	**Візуальне моделювання у Scilab засобами Xcos**	– Опрацювати основні поняття Xcos, зміну параметрів блоків, задання часу моделювання, змінні оточення. – Побудувати діаграму моделі механічної системи, виконати числове розв'язування диференціального рівняння другого порядку, порівняти з розв'язком засобами Scilab. – Підготуватися до заліку: повторити типові задачі в Mathematica, Maxima і Scilab.	6
		Разом	**44**

Методи навчання

Під час вивчення курсу використовуються:

- словесні методи (розповідь, пояснення, діалог, обговорення результатів);
- наочні методи: метод презентацій та демонстрація роботи в системах Mathematica, Maxima і Scilab безпосередньо під час заняття;
- практичні методи: виконання лабораторних робіт за індивідуальними варіантами, розв'язування задач у кількох системах комп'ютерної математики;
- дослідницький метод: обчислювальний експеримент із моделями фізичних процесів, аналіз впливу параметрів на результат;
- самостійна робота з літературою, документацією систем і матеріалами електронного курсу (Moodle), консультації;
- дистанційні технології: за потреби дистанційного навчання заняття та консультації проводяться в Google Meet з демонстрацією екрана.

Основне навчання відбувається за допомогою виконання лабораторних робіт.

Система контролю та оцінювання, критерії оцінювання поточного та підсумкового контролю

Форми проведення поточного контролю, їх періоди визначаються робочим планом викладача. Поточний контроль проводиться у вигляді контрольної роботи за темами 1–2 та лабораторними роботами 1–2, заліків з лабораторних робіт.

Форми підсумкового семестрового контролю визначаються навчальним планом спеціальності. Для даної спеціальності встановлено семестровий залік по завершенню вивчення дисципліни.

Оцінювання знань студентів виконується згідно порядку оцінювання знань студентів в умовах кредитно-модульної системи організації навчального процесу.

Поточний контроль (60 балів).

Складається з п'яти лабораторних робіт (по 10 балів) та контрольної роботи за темами 1–2 (10 балів). Лабораторну роботу зараховано, якщо студент виконав усі завдання варіанта, вчасно оформив звіт за вимогами (для л. р. 1–3 – окремі .pdf-звіти для Mathematica і Maxima з вихідними кодами; для л. р. 4–5 – звіт .odt, його .pdf-варіант і вихідні файли систем) та успішно відповів на запитання щодо виконаної роботи. Лабораторна робота без звіту не зараховується. Контрольна робота передбачає розв'язування задач у Mathematica і Maxima, аналогічних задачам лабораторних робіт 1–2.

Критерії оцінювання лабораторної роботи:

Бали (з 10)	Критерій
9–10	Усі завдання варіанта виконано правильно у вимаганих системах; звіт оформлено відповідно до вимог, додано вихідні файли; студент вільно пояснює хід розв'язання і відповідає на запитання.
7–8	Усі завдання виконано, але є незначні помилки, неоптимальні розв'язки або недоліки оформлення; пояснення містять неточності.
5–6	Виконано не менше двох третин завдань або є суттєві помилки; звіт має недоліки; відповіді на запитання неповні.
1–4	Виконано менше половини завдань, наявні грубі помилки; студент не пояснює хід розв'язання.
0	Роботу не виконано або подано без звіту.

За невчасну здачу лабораторної роботи без поважної причини знімається 10% максимального балу за кожне заняття, що минуло після планового терміну здачі; за невчасну здачу звіту – 5% за кожне таке заняття. За вчасну або дострокову здачу студент може отримати 100% балів.

Підсумковий контроль – залік (40 балів).

Залік проводиться у формі розв'язування математичних задач у трьох системах комп'ютерної математики: Mathematica – 15 балів, Maxima – 15 балів, Scilab – 10 балів. Тип задач відповідає задачам, що розглядалися на лабораторних заняттях. Бали кожної системи розподіляються між її задачами залежно від складності.

Система	Макс. балів	Типи задач (аналогічні розглянутим на лабораторних заняттях)
Mathematica	15	Обчислення із заданою точністю, спрощення виразів; границі,

Система	Макс. балів	Типи задач (аналогічні розглянутим на лабораторних заняттях)
		похідні, інтеграли, суми та ряди; дії з матрицями; рівняння, нерівності та системи (аналітично і числово); звичайні диференціальні рівняння та системи; графіки функцій (у т. ч. полярні та параметричні); інтерполяція й апроксимація.
Maxima	15	Задачі того ж типу, що й для Mathematica: символьні та числові обчислення, матриці, рівняння та системи, диференціальні рівняння, побудова графіків, використання функцій-блоків.
Scilab	10	Обчислення з масивами і матрицями, користувацькі функції, побудова двовимірних і тривимірних графіків, числовий розв'язок диференціального рівняння (модель фізичного процесу), елементи графічного інтерфейсу.
Разом	**40**	

Критерії оцінювання розв'язання задачі заліку (однакові для кожної системи):

Частка балів за задачу	Критерій
100%	Задачу розв'язано правильно, використано доцільні функції системи, результат перевірено та коректно подано (вираз, значення, графік).
70–90%	Розв'язок правильний за ідеєю, є незначні помилки (обчислювальні, у синтаксисі, в оформленні) або розв'язок неоптимальний.
40–60%	Задачу розв'язано частково або з суттєвою помилкою, яку студент усуває за зауваженням.
10–30%	Правильно обрано метод або функцію, але розв'язок не доведено до результату.
0%	Задачу не розв'язано.

Підсумкова оцінка за дисципліну дорівнює сумі балів поточного контролю та заліку (максимум 100 балів) і виставляється за шкалою, наведеною нижче.

Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне тестування та самостійна робота						Залік	Сума
Змістовий модуль №1			Змістовий модуль № 2				
ЛБ1	ЛБ2	КР	ЛБ3	ЛБ4	ЛБ5	40	100
10	10	10	10	10	10		

Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

Оцінка за національною шкалою	Оцінка за шкалою ЄКТС	
	Оцінка (бали)	**Пояснення за розширеною шкалою**

Зараховано	A (90-100)	відмінно
	B (80-89)	дуже добре
	C (70-79)	добре
	D (60-69)	задовільно
	E (50-59)	достатньо
Незараховано	FX (35-49)	(незадовільно) з можливістю повторного складання
	F (1-34)	(незадовільно) з обов'язковим самостійним опрацюванням освітнього компоненту до перескладання

Нормативно-процесуальні умови оцінювання, допуску та апеляції

Оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти здійснюється відповідно до Положення про організацію освітнього процесу у Чернівецькому національному університеті імені Юрія Федьковича (2026) та Положення про контроль і систему оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти у Чернівецькому національному університеті імені Юрія Федьковича.

Підсумковою формою семестрового контролю з дисципліни є **залік**, який передбачає оцінювання засвоєння навчального матеріалу на підставі результатів виконаних практичних, лабораторних та індивідуальних завдань, передбачених робочою програмою. Максимальна кількість балів за поточний контроль становить 60, за підсумкове оцінювання – 40. Порядок нарахування балів визначається критеріями оцінювання цієї робочої програми. Підсумкова оцінка встановлюється за 100-бальною шкалою Університету та переводиться в національну шкалу («зараховано» / «незараховано») і шкалу ЄКТС (A, B, C, D, E, FX, F).

Умови допуску до заліку. Здобувач вищої освіти може бути не допущений до семестрового контролю, якщо у встановлені графіком освітнього процесу терміни він не підтвердив опанування на мінімальному рівні запланованих результатів навчання. Підставами для недопуску можуть бути недосягнення мінімального порогового рівня тих результатів навчання, які неможливо оцінити під час підсумкового контролю, або недостатність набраних балів для отримання позитивної підсумкової оцінки навіть за максимального результату заліку. Рішення про недопуск за поданням завідувача кафедри (викладача) приймає декан факультету або уповноважений заступник декана з навчально-методичної роботи. Рішення оприлюднюється до початку відповідного контролю.

Ліквідація академічної заборгованості та апеляція.

- Здобувачі, які не були допущені до заліку, мають усунути підстави недопуску в установленому Університетом порядку. Здобувачам, які отримали за результатами семестрового контролю оцінку «незараховано» (FX – 35-49 балів або F – 1-34 бали), надається можливість ліквідувати

академічну заборгованість у визначені терміни до початку наступного навчального семестру. Для оцінки F перед перескладанням передбачено обов'язкове самостійне повторне опрацювання освітнього компонента.

- Повторне складання заліку в разі незадовільного результату здійснюється відповідно до встановленого в Університеті порядку ліквідації академічної заборгованості. Перескладання семестрового контролю з метою підвищення позитивної оцінки не допускається.
- У разі незгоди з результатом підсумкового семестрового контролю (заліку) здобувач вищої освіти має право особисто подати письмову апеляційну заяву декану факультету протягом двох робочих днів після оголошення результатів оцінювання. Порядок подання та розгляду апеляції визначається Положенням про апеляцію на результати підсумкового семестрового контролю знань студентів Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича.

Перелік питань для самоконтролю та підсумкового контролю навчальних досягнень студентів

1. Загальні відомості про системи комп'ютерної математики. Опишіть основні задачі, що розв'язуються за допомогою символьних обчислень.
2. Яка загальна характеристика комп'ютерних систем символьних обчислень Mathematica та Maxima?
3. Опишіть графічний інтерфейс користувача системи Mathematica.
4. Які основи синтаксису системи Maxima?
5. Назвіть арифметичні оператори, функції, константи в Mathematica.
6. Як працюють типи даних у Maxima?
7. Як здійснюється перетворення та обчислення виразів у Mathematica?
8. Наведіть приклади візуалізації обчислень у Maxima.
9. Які функції використовуються для розв'язування рівнянь в аналітичному вигляді в Mathematica (наприклад, Solve, Roots)?
10. Опишіть числові методи розв'язування алгебраїчних і трансцендентних рівнянь у Maxima (наприклад, NSolve, NRoots, FindRoot).
11. Як застосовуються інтервальні методи розв'язування рівнянь у Mathematica?
12. Як визначати корені рівнянь з використанням інтерполяції в Maxima?
13. Як перевірити правильність розв'язків рівнянь у Mathematica?
14. Які функції для аналітичних методів розв'язування звичайних диференціальних рівнянь у Maxima (наприклад, DSolve, ode2)?
15. Опишіть числові методи розв'язування звичайних диференціальних рівнянь у Mathematica (наприклад, NDSolve, rk, ode).
16. Як розв'язувати початкові та крайові задачі для диференціальних рівнянь у Maxima?
17. Як використовувати системи СКМ для розв'язування систем диференціальних рівнянь у Mathematica?
18. Опишіть числові методи розв'язування рівнянь у частинних похідних другого порядку в Maxima.

19. Як візуалізувати розв'язки диференціальних рівнянь у вигляді графіків і анімацій у Mathematica?
20. Що таке вхідна мова системи та мова реалізації в Mathematica?
21. Які можливості мови програмування системи Mathematica?
22. Опишіть структуру системи Mathematica.
23. Що таке концепція динамічної зміни змінних у Mathematica?
24. Як видаляти введені в ході сесії визначення в Mathematica?
25. Як застосовувати зразки в програмуванні Mathematica?
26. Опишіть основи функціонального програмування в Mathematica.
27. Опишіть основи процедурного програмування в Mathematica.
28. Як організувати цикли в мові програмування Mathematica?
29. Що таке механізм контекстів у Mathematica?
30. Як розробити інтерактивний діалог у Mathematica?
31. Які умовні оператори в програмуванні у Maxima?
32. Які оператори циклу в Maxima?
33. Опишіть керування блоками в Maxima.
34. Як працюють функції в Maxima?
35. Що таке трансляція і компіляція в Maxima?
36. Як здійснювати введення і виведення даних у Maxima?
37. Які константи в Scilab?
38. Назвіть основні типи даних у Scilab: скалярні об’єкти, масиви, списки.
39. Як здійснювати введення даних та відображення результату в Scilab?
40. Які вбудовані функції в Scilab?
41. Як створювати користувацькі функції в Scilab?
42. Як побудувати двовимірні та тривимірні графіки в Scilab?
43. Які основні оператори мови програмування Scilab?
44. Як обробляти масиви і матриці в Scilab?
45. Як працювати з файлами в Scilab?
46. Як побудувати графічне вікно інтерфейсу користувача в Scilab?
47. Як динамічно створювати інтерфейсні елементи в Scilab?
48. Наведіть приклад інтерфейсу користувача в Scilab.
49. Як побудувати найпростішу діаграму в Xcos?
50. Які основні поняття Xcos у Scilab?
51. Як змінити параметри блока в Xcos?
52. Як задати час моделювання в Xcos?
53. Як визначати змінні оточення в Xcos?
54. Як використовувати основні блоки Xcos?
55. Наведіть приклад моделювання механічних систем в Xcos, включаючи числове розв'язування диференціального рівняння другого порядку.
56. Які основні можливості систем комп'ютерної математики Mathematica і Maxima?
57. Як розв'язувати задачі математичного аналізу та лінійної алгебри в Mathematica?
58. Як розв'язувати рівняння, нерівності та системи рівнянь у Maxima?

59. Як знаходити символьні і числові розв'язки диференціальних рівнянь у Mathematica?
60. Як знаходити числові розв'язки рівнянь у частинних похідних другого порядку в Maxima?
61. Як здійснювати комп'ютерне моделювання фізичних процесів засобами Mathematica та Maxima?
62. Як здійснювати комп'ютерне моделювання засобами Scilab?
63. Як створювати GUI для моделі фізичного процесу в Scilab?
64. Як проводити візуальне моделювання засобами Xcos системи Scilab?

Зарахування результатів неформальної освіти

Порядок та умови визнання й зарахування результатів навчання, здобутих шляхом неформальної та/або інформальної освіти, регламентуються чинним у Чернівецькому національному університеті імені Юрія Федьковича «Порядком визнання у Чернівецькому національному університеті імені Юрія Федьковича результатів навчання, здобутих шляхом неформальної та/або інформальної освіти».

Здобувачі вищої освіти мають право на визнання результатів навчання, отриманих під час проходження онлайн-курсів (на платформах Coursera, edX, Prometheus, Udemy, Stepik, Pluralsight тощо), участі у воркшопах, хакатонах, літніх/зимових школах з програмування за наявності підтверджуючих документів (сертифікатів, свідоцтв).

Механізм та умови визнання результатів:

1. Перезарахування окремих тем / лабораторних робіт / поточного контролю:
   - У разі часткової відповідності змісту онлайн-курсу або сертифікованої програми тематиці окремих змістових модулів дисципліни, здобувач звертається в усній формі до викладача, подаючи підтверджуючі документи.
   - За умови підтвердження відповідності результатів навчання здобувачу зараховується максимальний бал з відповідної теми (лабораторної роботи, тесту) та звільняється від виконання відповідних завдань. Загальний обсяг балів, який може бути зарахований здобувачу за результатами неформальної/інформальної освіти з окремих тем, не може перевищувати 25% від загальної кількості балів з дисципліни (до 25 балів зі 100).
2. Повне зарахування освітнього компонента (підсумкового контролю):
   - У разі необхідності повного зарахування навчальної дисципліни здобувач подає письмову заяву на ім’я декана факультету, до якої додає освітню декларацію про попереднє навчання та сертифікати.
   - Розгляд документів, співставлення результатів навчання із програмою дисципліни та оцінювання здійснює Предметна комісія, призначена розпорядженням декана.
3. Процедура підтвердження та оцінювання:

- У разі прийняття Предметною комісією рішення про проведення контрольного заходу (співбесіди, контрольного завдання), здобувачу надається до 10 робочих днів для підготовки за питаннями і завданнями, що виносяться на контроль.
- Загальний обсяг визнаних результатів неформальної освіти за весь строк навчання за ОПП «Технології програмування та комп'ютерне моделювання» не може перевищувати 35% від загального обсягу освітньої програми.

Рекомендована література

Основна:

1. Математичне моделювання в науково-технічних дослідженнях. Моделювання у середовищі Wolfram Mathematica : навчально-методичний посібник / укладачі: М. Р. Петрик, І. В. Бойко. – Тернопіль : Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, 2017. – 108 с.
2. Чичкарьов Є. А. Підручник-довідник із системи комп'ютерної алгебри Maxima / Є. А. Чичкарьов, Ю. О. Чорноіван. – 2020. – 186 с.
3. Nagar S. Introduction to Scilab: For Engineers and Scientists / S. Nagar. – New York : Apress, 2017. – 195 p.

Додаткова:

1. Wolfram S. An Elementary Introduction to the Wolfram Language / S. Wolfram. – 3rd ed. – Champaign : Wolfram Media, 2023. – 376 p. – URL: https://www.wolfram.com/language/elementary-introduction/3rd-ed/
2. Sheth T. SCILAB: A Practical Introduction to Programming and Problem Solving / T. Sheth. – Godhra : Government Engineering College, [б. р.]. – 243 p.
3. Обод І. І. Математичне моделювання систем : навчальний посібник / І. І. Обод, Г. Е. Заволодько, І. В. Свид. – Харків : Друкарня МАДРИД, 2019. – 268 с.
4. Jain C. Advanced Programming in Scilab / C. Jain. – Oxford : Alpha Science International, 2021. – 362 p.

Інформаційні ресурси

1. Електронний курс [Електронний ресурс]. – URL: https://moodle.chnu.edu.ua/course/view.php?id=2446
2. Wolfram Mathematica [Електронний ресурс] : офіційний сайт. – URL: https://www.wolfram.com/mathematica/
3. Wolfram Language & System Documentation Center [Електронний ресурс]. – URL: https://reference.wolfram.com/language/
4. An Elementary Introduction to the Wolfram Language [Електронний ресурс]. – URL: https://www.wolfram.com/wolfram-u/courses/wolfram-language/an-elementary-introduction-to-the-wolfram-language/

5. Maxima [Електронний ресурс] : офіційний сайт. – URL: http://maxima.sourceforge.net/
6. Maxima. A Computer Algebra System Documentation [Електронний ресурс]. – URL: https://maxima.sourceforge.io/documentation.html
7. Maxima 5.47.0 Manual [Електронний ресурс]. – 2023. – URL: https://maxima.sourceforge.io/ext/maxima.pdf
8. Scilab [Електронний ресурс] : офіційний сайт. – URL: https://www.scilab.org/

Політика академічної доброчесності

Дотримання політики щодо академічної доброчесності учасниками освітнього процесу при вивченні освітнього компонента регламентовано чинними документами ЧНУ:

- «Кодекс академічної доброчесності та етики Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича» https://www.chnu.edu.ua/universytet/normatyvni-dokumenty/kodeks-akademichnoi-dobrochesnosti-ta-etyky-chernivetskoho-natsionalnoho-universytetu-imeni-yuriia-fedkovycha/
- «Положення про виявлення та запобігання академічного плагіату у Чернівецькому національному університеті імені Юрія Федьковича» https://www.chnu.edu.ua/universytet/normatyvni-dokumenty/polozhennia-pro-vyiavlennia-ta-zapobihannia-akademichnomu-plahiatu-u-chernivetskomu-natsionalnomu-universyteti-imeni-yuriia-fedkovycha/
- «Політика використання штучного інтелекту в Чернівецькому національному університеті імені Юрія Федьковича» https://www.chnu.edu.ua/universytet/normatyvni-dokumenty/polityka-vykorystannia-shtuchnoho-intelektu-v-chernivetskomu-natsionalnomu-universyteti-imeni-yuriia-fedkovycha/

Використання здобувачами освіти інструментів штучного інтелекту (ШІ) під час виконання навчальних завдань:

- *допускається за умови* дотримання принципів академічної доброчесності (здобувач освіти несе відповідальність за зміст, достовірність і результати поданої роботи, а у разі використання ШІ зобов'язаний зазначити факт і спосіб його застосування);
- *не допускається* використання ШІ як заміни самостійного виконання завдань або з метою порушення вимог академічної доброчесності;
- *додаткові обмеження чи вимоги* щодо використання ШІ можуть визначатися викладачем в освітньому процесі для конкретних видів навчальної діяльності відповідно до особливостей дисципліни.