

МІНІСТЕРСТВО ВНУТРІШНІХ СПРАВ УКРАЇНИ
ЛЬВІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВНУТРІШНІХ СПРАВ
ІНСТИТУТ З ПІДГОТОВКИ ФАХІВЦІВ ДЛЯ ПІДРОЗДІЛІВ
НАЦІОНАЛЬНОЇ ПОЛІЦІЇ

Факультет №2

Кафедра інформаційного та аналітичного забезпечення
діяльності правоохоронних органів

СИЛАБУС

з навчальної дисципліни

ОК 08 ЧИСЕЛЬНІ МЕТОДИ

освітньо-професійна
програма
рівень вищої освіти
галузь знань
шифр і назва спеціальності
вид дисципліни
мова викладання

"Правоохоронні інформаційні системи"
перший (бакалаврський)
12 "Інформаційні технології"
126 "Інформаційні системи та технології"
обов'язкова
українська

Інформація про викладача
кандидат технічних наук, доцент
Рудий Тарас Володимирович
tarasrudyy@gmail.com

Львів 2024

Розробник (викладач)

доцент кафедри інформаційного та
аналітичного забезпечення діяльності
правоохоронних органів к. тех. н., доц.

_____ Тарас РУДИЙ

Розглянуто та затверджено на засіданні кафедри інформаційного та аналітичного
забезпечення діяльності правоохоронних органів факультету №2 ПФПНП
(протокол № 24 від 15.08.2024)

ЧИСЕЛЬНІ МЕТОДИ: силабус з навчальної дисципліни / Рудий Т.В. Львів:
Львівський державний університет внутрішніх справ, 2024. 13 с.

ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛІНИ	
Семестр навчання	4 семестр
Обсяг	3 кредити ЄКТС (90 год.)
Анотація	Загальний курс "Чисельні методи" є важливим елементом підготовки фахівців з огляду використання інформаційних систем та технологій у практичній діяльності і має важливе значення для успішного вивчення загальнотеоретичних і спеціальних дисциплін. Навчальна дисципліна "Чисельні методи" відноситься до обов'язкових навчальних дисциплін з підготовки фахівців освітнього ступеня "бакалавр" галузі знань 12 "Інформаційні технології" спеціальність 126 "Інформаційні системи та технології" і посідає важливе місце у освітньому процесі, оскільки чисельні методи - це методи наближеного або точного розв'язування задач чистої або прикладної математики, які ґрунтуються на побудові послідовності дій над скінченною множиною чисел. Дана наука містить в собі такі поняття як чисельне диференціювання, чисельне інтегрування і чисельні методи розв'язування багатьох математичних та прикладних задач. Дисципліна "Чисельні методи" посідає важливе місце у навчальному процесі оскільки формує у здобувачів вищої освіти базові знання: методологію розв'язання типових задач; теоретичні та практичні аспекти переходу від змістовної постановки задачі до розроблення алгоритму її розв'язання; набуття ґрунтовних навичок з розв'язання типових задач з використанням математичного пакету MathCAD, програмування мовою C++/C# та розроблення програмного коду з використанням сучасних інструментальних програмних засобів.
Мета вивчення дисципліни	Метою вивчення дисципліни "Чисельні методи" є формування компетентностей щодо використання чисельних методів до розв'язання різноманітних математичних задач, які виникають при розробленні програмних кодів та інформаційних систем, розроблення математичних моделей об'єктів і систем, алгоритмів виконання проєктних процедур аналізу та синтезу.

ПРОГРАМНІ КОМПЕТЕНТНОСТІ ТА РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ ЗДОБУВАЧА ВИЩОЇ ОСВІТИ	
Інтегральна компетентність	Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми в області інформаційних систем та технологій, або в процесі навчання, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов, які потребують застосування теорій та методів інформаційних технологій.
Загальні компетентності	КЗ 1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу; КЗ 5. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.
Спеціальні (фахові, предметні) компетентності (ФК)	КС 11. Здатність до аналізу, синтезу і оптимізації інформаційних систем та технологій з використанням математичних моделей і методів. КС 13. Здатність проводити обчислювальні експерименти, порівнювати результати експериментальних даних і отриманих рішень.
№ Програмних результатів за ОПІ	<i>Програмні результати навчання з навчальної дисципліни</i>
ПР 1	Знати лінійну та векторну алгебру, диференціальне та інтегральне числення, теорію функцій багатьох змінних, теорію рядів, диференціальні рівняння для функції однієї та багатьох змінних, операційне числення, теорію ймовірностей та математичну статистику в обсязі, необхідному для розробки та використання інформаційних систем, технологій та інфокомунікацій, сервісів та інфраструктури організації.
ПР 2	Застосовувати знання фундаментальних і природничих наук, системного аналізу та технологій моделювання, стандартних алгоритмів та дискретного аналізу при розв'язанні задач проектування і використання інформаційних систем та технологій.

СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Назви тем	Кількість годин											
	денна форма						Заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		лекції	практичні	лабораторні	індивідуальні	самостійна робота		лекції	практичні	лабораторні	індивідуальні	самостійна робота
Тема 1. Вступ до чисельних методів. Загальні поняття	9	2		2		5	5					5
Тема 2. Чисельні методи розв’язування нелінійних рівнянь	9	2		2		5	16	2		2		10
Тема 3. Елементи векторної і матричної алгебри	14	2		2		10	5					5
Тема 4. Розв’язування систем лінійних алгебричних рівнянь (СЛАР)	11	2		4		5	16	2		2		10
Тема 5. Розв’язування задач математичного аналізу	11	2		4		5	10					10
Тема 6. Чисельне інтегрування	9	2		2		5	16	2		4		10
Тема 7. Методи оброблення експериментальних даних. Інтерполювання та екстраполювання функцій. Робота із зовнішніми носіями даних у пакеті MathCAD	16	2		4		10	16	2		4		10
Тема 8. Чисельні методи розв’язування звичайних диференціальних рівнянь	11	2		4		5	10					10
Разом	90	16		24		50	90	8		12		70

Види навчання	Лекції, практичні заняття, самостійна робота
Методи контролю	Поточний контроль, залік (4 семестр)

ОРГАНІЗАЦІЯ НАВЧАННЯ І КОНТРОЛЮ

Проведення занять та консультацій	Усі здобувачі вищої освіти незалежно від форми навчання зобов'язані відвідувати аудиторні заняття і проходити всі форми поточного та підсумкового контролю, передбачені індивідуальним навчальним планом здобувача та освітньо-професійною програмою ЛьвДУВС. Аудиторні заняття проводяться за розкладом відповідної групи у вказаних аудиторіях. Пропуски занять відпрацьовуються. Консультації проводяться за розкладом консультацій викладача, розміщеним на інформаційному стенді (сайті) кафедри за адресою: м. Львів, вул. Замartinівська 9, (або через e-mail викладача).
Відпрацювання пропущених занять	Відповідно до Положення про організацію освітнього процесу у ЛьвДУВС порядок відпрацювання пропущених навчальних занять та незадовільних оцінок визначається (деканатом факультету) / кафедрою та доводиться до відома здобувачів вищої освіти. Порядок відпрацювання пропущених навчальних занять та незадовільних оцінок визначається навчальним структурним підрозділом ЛьвДУВС та доводиться до відома здобувачів вищої освіти. Відпрацювання відбуваються відповідно до графіку затвердженого на кафедрі, або у формі відеоконференцій із застосуванням засобів дистанційного навчання ZOOM.
Допуск до підсумкового контролю	Підсумковий контроль у формі екзамену проводиться після проведення всіх видів занять, передбачених робочою навчальною програмою відповідної навчальної дисципліни. Оцінювання здійснюється за результатами накопичених балів із аудиторної та самостійної робіт (розділ 4 Положення Про організацію освітнього процесу у ЛьвДУВС https://www.lvduvs.edu.ua/uk/lvsuia/legal-framework/provisions-orders.html)
Система оцінювання	Оцінювання рівня досягнення програмних результатів навчання проводиться шляхом поточного та підсумкового оцінювання. Поточне оцінювання застосовується для вивчення рівня досягнення програмних результатів навчання на практичних та лабораторних заняттях, за розв'язування прикладних задач з їх обговоренням, розв'язування індивідуальних контрольних завдань.

	Оцінювання знань та умінь на практичних та лабораторних заняттях здійснюється за чотирибальною шкалою за такими критеріями: Оцінка «відмінно» виставляється, якщо здобувач активно працює протягом усього практичного заняття, дає повні відповіді на запитання викладача у відповідності з планом практичного чи лабораторного заняття і показує при цьому глибоке оволодіння лекційним матеріалом, знання відповідної літератури, здатний аналізувати явища й факти, робити самостійні узагальнення й висновки, знає передбачені програмою основні методи розв'язання завдання і вміє їх застосовувати з необхідним обґрунтуванням, допускаючи не більше однієї арифметичної помилки або описки. Оцінка «добре» виставляється за умови дотримання таких вимог: здобувач активно працює протягом практичного чи лабораторного заняття, питання висвітлені повно, викладення матеріалу логічне, обґрунтоване фактами, здобувач вміє виконувати навчальні завдання, частково аргументує математичні міркування. Але у відповідях допущені неточності, деякі незначні помилки або допущені 1-2 арифметичні і 1-2 логічні помилки при розв'язанні задач. Оцінка «задовільно» виставляється в тому разі, коли здобувач у цілому оволодів суттю питань з даної теми, виявляє знання лекційного матеріалу, розв'язує завдання обов'язкового рівня за відомими алгоритмами з частковим поясненням. Але на занятті поводить себе пасивно, відповідає лише за викликом викладача, дає неповні відповіді на запитання, припускається грубих помилок при висвітленні теоретичного матеріалу або 3-4 логічних помилок при розв'язанні задач. Оцінка «незадовільно» виставляється в разі, коли здобувач виявив неспроможність висвітлити питання чи питання висвітлені неправильно, виявлене невміння розв'язувати навчальні задачі. Оцінювання рівня засвоєння матеріалу за результатами проведення тестового завдання здійснюється за п'ятибальною шкалою за такими критеріями: Оцінка «Відмінно» – виставляється, якщо здобувач вищої освіти дав правильну відповідь на 90–100% завдань. Оцінка «Добре» – виставляється, якщо здобувач вищої освіти дав правильну відповідь на 71–89% завдань.
--	--

	Оцінка «Задовільно» – виставляється, якщо здобувач вищої освіти дав правильну відповідь на 50–70% завдань. Оцінка «Незадовільно» – виставляється, якщо здобувач вищої освіти дав правильну відповідь на 0–49% завдань. Оцінювання знань та умінь за підсумками написання контрольних робіт за індивідуальними завданнями, здійснюється за п'ятибальною шкалою за такими критеріями: Відповідь здобувача оцінюється «Відмінно», якщо дано розгорнуті, вичерпні відповіді на контрольні питання; здобувач вміє користуватися методами наукового аналізу явищ, процесів і характеризувати їх риси та форми виявлення, повністю і правильно виконав завдання, володіє здатністю здійснювати порівняльний аналіз та самостійно робити логічні висновки й узагальнення. Із загального обсягу здобувач правильно виконує 90-100 % завдань. Відповідь здобувача оцінюється «Добре», якщо не дано відповідь на 1-2 контрольних питання, або відповіді недостатньо вичерпні; здобувач вміє користуватися методами наукового аналізу економічних та соціальних явищ, процесів, хід виконання завдання є правильним, але допущені незначні помилки, володіє здатністю самостійно робити логічні висновки. Із загального обсягу здобувач правильно виконує 71-90 % завдань. Відповідь здобувача оцінюється «Задовільно», якщо не до кінця виконано завдання, відповідь мало обґрунтована, неповна. Із загального обсягу здобувач правильно виконав 51-70 % завдань. Відповідь здобувача оцінюється «Незадовільно», якщо не дано відповідь на понад 55% контрольних питання, або відповіді недостатньо вичерпні; завдання не виконане, допущені грубі помилки і здобувач не може їх виправити, відповідь не обґрунтована. Із загального обсягу здобувач правильно виконав менше 50 % завдань Самостійна робота оцінюється окремо. Загальна кількість балів (максимум 20) за самостійну роботу визначається як сума отриманих балів за виконання таких видів робіт: - підготовка реферату - до 4 балів; - підготовка презентацій (не менше 20 слайдів) – до 4
--	---

	балів. Виконання інших завдань, запропонованих здобувачем вищої освіти та узгоджених з науково-педагогічним працівником – до 5 балів. Види самостійної роботи обираються здобувачем вищої освіти на власний розсуд та можуть поєднуватися. Тематика завдань для самостійної роботи визначається у плані проведення практичних занять, а також може бути запропонована та погоджена здобувачем освіти чи науково-педагогічним працівником додатково. Підсумковий контроль у формі заліку проводиться після проведення всіх видів занять, передбачених робочою навчальною програмою відповідної навчальної дисципліни. Оцінювання здійснюється за результатами накопичених балів із аудиторної (максимум 80 балів) та самостійної робіт (максимум 20 балів). Підсумковий контроль у формі екзамену проводиться після проведення всіх видів навчальних занять, передбачених робочою навчальною програмою відповідної освітньої компоненти згідно з розкладом. Оцінювання здійснюється за результатами накопичення балів поточного контролю (аудиторної – до 40 балів та самостійної робіт – до 10 балів) та підсумкового контролю (екзамену – до 50 балів). Алгоритми розрахунку результатів навчання наведені у Положенні про організацію освітнього процесу у Львівському державному університеті внутрішніх справ (https://www.lvduvs.edu.ua/uk/karta-dokumentiv/category/157-oop.html?download=6615:polozhennia-pro-orhanizatsiiu-osvitnoho-protsesu-u-lvivskomu-derzhavnomu-universyteti-vnutrishnikh-spravm)
Визнання результатів навчання, отриманих у неформальній освіті	Здобувачі вищої освіти, мають право звернутися в порядку, визначеному Положенням про порядок визнання у Львівському державному університеті внутрішніх справ результатів навчання, отриманих у неформальній освіті, щодо визнання таких результатів. Критерії оцінки знань здобувачів вищої освіти, отриманих у неформальній освіті, визначаються згідно із Положенням про порядок визнання у Львівському державному університеті внутрішніх справ результатів навчання, отриманих у неформальній освіті, та Положенням про організацію освітнього процесу у Львівському державному університеті внутрішніх справ, виходячи з того, чи здобувач ініціює визнання результатів такого навчання з навчальної дисципліни загалом, окремого розділу, теми навчальної дисципліни.

	Здобувач вищої освіти може звернутися за консультацією щодо форм неформальної освіти, результати яких можуть бути визнані за цією навчальною дисципліною до науково-педагогічного працівника, який проводить аудиторні заняття в навчальній групі або до завідувача кафедри.
Шкала та критерії оцінювання за шкалою ECTS	Відображена у Таблиці 1 Положення про організацію освітнього процесу у Львівському державному університеті внутрішніх справ (https://www.lvduvs.edu.ua/uk/karta-dokumentiv/category/157-oop.html?download=6615:polozhennia-pro-orhanizatsiiu-osvitnoho-protsesu-u-lvivskomu-derzhavnomu-universyteti-vnutrishnikh-spravm)

ЛІТЕРАТУРА ТА ІНФОРМАЦІЙНІ ДЖЕРЕЛА

Основна література

1. Литвинов А. Л. Чисельні методи: теорія і практика: навчальний посібник / А. Л. Литвинов; Харківський національний університет міського господарства ім. О. М. Бекетова. Харків: ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2022. 166 с.
2. Литвинов А. Л. Практикум з чисельних методів : навч. посіб. / А. Л. Литвинов, М. Ю. Воєводіна ; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2024. 193 с.
3. Волонтир Л.О., Зелінська О.В., Потапова Н.А., Чіков І.А. Чисельні методи: Навчальний посібник. / Вінницький національний аграрний університет. Вінниця: ВНАУ, 2020 322 с.
4. Ремез Н. С.; Кисельов В. Б. Дичко А. О., Мінаєва Ю. Ю. Чисельні методи розв'язання технічних задач: підруч. для ЗВО / Н. С. Ремез [та ін.]. Одеса: Гельветика, 2022. 185 с.
5. Полтораченко Н. І. П49 Практикум із чисельних методів : навч. посіб. / Н. І. Полтораченко, С. А. Теренчук, Ю. Н. Убайдуллаєв. Київ: КНУБА, 2023. 160 с.
6. Гончаров О. А., Васильєва Л. В., Юнда А. М. Чисельні методи розв'язання прикладних задач: навчальний посібник. Суми: Сумський державний університет, 2020. 142 с.
7. Андруник В.А., Висоцька В.А., Пасічник В.В., Чирун Л.Б., Чирун Л.В. Чисельні методи в комп'ютерних науках: навчальний посібник. Львів: Видавництво «Новий світ – 2000», 2020. 470 с.
8. Чисельні методи: Навчальний посібник / Укл. Філіпчук О.І., Малик І.В., Кириченко О.Л. Чернівці: Чернів. нац. ун-т ім. Ю.Федьковича, 2022. 270 с.
9. Чисельні методи (для студентів факультету комп'ютерних наук та кібернетики, ОП «Системний аналіз»): навчальний посібник / Голубєва К.М., Кашпур О.Ф., Ключин Д.А. Київ: 2022. 145 с.
10. Чисельні методи в комп'ютерних науках: навчальний посібник, Том 2 за ред. В.В. Пасічника. Львів: Видавництво «Новий Світ – 2000», 2020. 536 с.
11. Бігун Я.Й. Числові методи: навч. посібник / Я.Й. Бігун. Чернівці: Чернівецьк. нац. ун-т, 2018. 436 с.
12. Числові методи: навч. посібник / О.І. Ярошенко, М.В. Григорків. Чернівці: Чернівецький нац. ун-т, 2018. 172 с.
13. Гавриш В. І., Мельник Н. Б. Чисельні методи: Навчальний посібник. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2018. 136 с.
14. Мірошкіна І. В., Палагіна О. А. Чисельні методи : посібник для студентів інженерно-технічних спеціальностей – здобувачів освітнього ступеня бакалавра / Міністерство освіти і науки України, Черкаський державний технологічний університет. Черкаси : ЧДТУ, 2017. 116 с.

Методичне забезпечення

1. Чисельні методи : конспект лекцій / О. В. Шебаніна, С. І. Тищенко, І. І. Хилько, В. О. Крайній. Миколаїв : МНАУ, 2024. 100 с.
2. Паранчук Я. С., Мороз В. І. Обчислювання та програмування в Mathcad: Підручник. Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2013. 364 с.
3. Малкіна В. М. Чисельні методи в інформатиці: навчально-методичний посібник / В. М. Малкіна, О. Г. Зінов'єва. Мелітополь: Люкс, 2019. 140 с.
4. Дреєва Г. М., Дреєв О. М., Якименко Н. М., Денисенко О. О. Практикум: «Чисельні методи» : вказівки до виконання практичних завдань для студентів денної та заочної форми навчання за спеціальністю 123 “Комп’ютерна інженерія”, 125 “Кібербезпека” / Міністерство освіти і науки України, Центральноукраїнський національний технічний університет, кафедра кібербезпеки та програмного забезпечення. Кропивницький : ЦНТУ, 2019. 90 с.
5. Вища математика. Числові методи: методичні рекомендації до самостійної роботи для студентів технічних спеціальностей / уклад. : І. О. Ластівка, В. К. Репета, О. Д. Глухов. К.: НАУ, 2020. 56 с.
6. Рудий Т.В., Паранчук Я.С., Сенік В.В. Алгоритмізація та програмування: навчальний посібник. Частина 1. Структурне програмування. Львів: Львівський державний університет внутрішніх справ, 2023. 240 с.
7. Рудий Т.В., Паранчук Я.С., Сенік В.В. Алгоритмізація та програмування: навчальний посібник. Частина 2. Модульне програмування. Львів: Львівський державний університет внутрішніх справ, 2024. 172 с.
8. Ришковець Ю.В., Висоцька В.А. Алгоритмізація та програмування. Частина 1: навчальний посібник – Львів: Видавництво "Новий Світ - 200". 2021. 337 с.
9. Ришковець Ю.В., Висоцька В.А. Алгоритмізація та програмування. Частина 2: навчальний посібник – Львів: Видавництво "Новий Світ - 200". 2021. 315 с.
10. Ментинський С.М., Пелех Я.М. Основи програмування на C++. Навчальний посібник з курсу "Основи інформатики і програмування, частина 2" спеціальності 105 – "Прикладна фізика та наноматеріали" для першого (бакалаврського) рівня освіти. / С.М. Ментинський, Я.М. Пелех. Львів: Галицька Видавнича Спілка, 2021. 256 с.
11. Алгоритмізація та програмування [Електронний ресурс] : спеціальність 122 "Комп’ютерні науки" / авт. Ю. С. Процик, Т. С. Самотій, М. В. Левкович, кафедра ІТ НЛТУ України. Електронний навчальний курс. Львів: НЛТУ України, 2017. Режим доступу: <http://vee.nltu.edu.ua/course/view.php?id=3> – необхідна авторизація.
12. Гребенюк С. М., Гоменюк С. І. Чисельні методи розв'язання механічних задач : навчальний посібник для здобувачів третього освітньо-наукового рівня спеціальності "Прикладна математика" освітньо-наукової програми. "Прикладна математика". Запоріжжя : ЗНУ, 2022. 80 с.
13. Ванін В.А. В 17 Математичні моделі та чисельні методи в задачах

механіки суцільного середовища: Навчальний посібник / Ванін В.А. Харків : НТУ «ХП», 2018. 209 с.

14. Методи обчислень: Частина 1. Чисельні методи алгебри [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. спеціальності 113 «Прикладна математика», спеціалізації «Наука про дані (Data Science) та математичне моделювання» / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: В. В. Третиник, Н. Д. Любашенко. – Електронні текстові дані (1 файл: 2,94 Мбайт). Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. 138 с.

Інформаційні ресурси

1. Державна науково-технічна бібліотека України (<http://www.gntb.n-t.org>)
2. Національна бібліотека України ім. В. І. Вернадського (<http://www.nbuv.gov.ua>).
3. Національна бібліотека України ім. Ярослава Мудрого. URL: <http://nlu.org.ua>
4. Львівська національна наукова бібліотека ім. В. Стефаника. Режим <https://www.lsl.lviv.ua/index.php/uk/golovna2/>
5. <http://www.lvduvs.edu.ua/> (ресурси електронної бібліотеки та електронного репозитарію ЛьвДУВС).