



СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСІВ»

Галузь знань	12 «Інформаційні технології»
Спеціальність	122 «Комп'ютерні науки»
Освітньо-професійна програма	«Комп'ютерні науки та інформаційні технології»
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Назва кафедри	Кафедра статистики, інформаційних технологій та математичних методів в економіці
Тип дисципліни	Обов'язкова
Семестр	7
Мова викладання	Українська
Керівник курсу	Олещенко Любов Михайлівна , кандидат технічних наук, доцент Доцент кафедри статистики, інформаційних технологій та математичних методів в економіці
Профайл керівника курсу	
Контактна інформація керівника курсу (e-mail)	E-mail: Oleshchenko@nasoa.edu.ua
Передумови для вивчення навчальної дисципліни	Наявність систематичних та ґрунтовних знань з компонентів професійної підготовки освітньої програми, зокрема «Фізика», «Об'єктно-орієнтоване програмування», «Програмування на мові Python»

ОПИС ДИСЦИПЛІНИ

Обсяг:	Кредитів ECTS	Годин	За видами занять:			
			Лекцій	Практичних занять	Самостійна підготовка	Вид підсумкового контролю
	4	120	16	26	78	Залік

Опис дисципліни	Навчальна дисципліна: «Комп'ютерне моделювання процесів» є обов'язковою компонентою навчального плану. Мета вивчення навчальної дисципліни полягає у формуванні у здобувачів теоретичних знань та практичних навичок комп'ютерного моделювання процесів у різних сферах діяльності. Дисципліна передбачає ознайомлення студентів з основами моделювання, методами імітаційного, динамічного та стохастичного моделювання, використанням мов програмування Python та середовища MATLAB для побудови комп'ютерних моделей, а також інструментами картографічного моделювання та прогнозування. Практичне оволодіння сучасними інструментами комп'ютерного моделювання забезпечує формування інформаційної культури, умінь аналізу та інтерпретації результатів моделювання і підготовки графічних і текстових звітів.
------------------------	---

	Завдання вивчення навчальної дисципліни. Засвоїти теоретичні основи комп'ютерного моделювання процесів і середовища для їх побудови. Оволодіти методами імітаційного моделювання дискретних і подієво-орієнтованих систем. Навчитися будувати комп'ютерні моделі з використанням Python (NumPy, Pandas) та MATLAB. Набути навичок картографічного моделювання процесів за допомогою бібліотеки Folium. Використовувати комп'ютерне моделювання для регресійного аналізу, прогнозування та оптимізації моделей. Формувати практичні навички підготовки звітів і візуалізації результатів моделювання. Формат проведення дисципліни: лекції, практичні заняття, самостійна робота.
Професійні компетентності	У результаті вивчення навчальної дисципліни здобувач повинен знати: - принципи комп'ютерного моделювання процесів та середовища для побудови моделей (Python, MATLAB); - методи імітаційного, стохастичного та динамічного моделювання; - основи обробки та аналізу даних, побудови графіків і діаграм; - методи картографічного моделювання та візуалізації просторових даних; - підходи до оптимізації моделей для задач прогнозування; - принципи підготовки наукових та прикладних звітів про результати моделювання. ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу. ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. ЗК7. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел. ЗК11. Здатність приймати обґрунтовані рішення. СК1. Здатність до математичного формулювання та досліджування неперервних та дискретних математичних моделей, обґрунтування вибору методів і підходів для розв'язування теоретичних і прикладних задач у галузі комп'ютерних наук, аналізу та інтерпретування. СК4. Здатність використовувати сучасні методи математичного моделювання об'єктів, процесів і явищ, розробляти моделі й алгоритми чисельного розв'язування задач математичного моделювання, враховувати похибки наближеного чисельного розв'язування професійних задач. СК5. Здатність здійснювати формалізований опис задач дослідження операцій в організаційно-технічних і соціально-економічних системах різного призначення, визначати їх оптимальні розв'язки, будувати моделі оптимального управління з урахуванням змін економічної ситуації, оптимізувати процеси управління в системах різного призначення та рівня ієрархії. СК7. Здатність застосовувати теоретичні та практичні основи методології та технології моделювання для дослідження характеристик і поведінки складних об'єктів і систем, проводити обчислювальні експерименти з обробкою й аналізом результатів.
Програмні результати навчання	У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен вміти - будувати комп'ютерні моделі в Python та MATLAB;

	працювати з масивами та наборами даних (NumPy, Pandas) для моделювання; - генерувати та аналізувати випадкові процеси і події; - виконувати картографічне моделювання процесів у Folium; - моделювати динамічні та популяційні системи (логістичне зростання, модель хижак–жертва, коливальний маятник); - будувати графіки та візуалізувати результати моделювання; - готувати звіти та презентації результатів моделювання. ПР 01. Застосовувати знання основних форм і законів абстрактно-логічного мислення, основ методології наукового пізнання, форм і методів вилучення, аналізу, обробки та синтезу інформації в предметній області комп'ютерних наук. ПР 09. Розробляти програмні моделі предметних середовищ, вибирати парадигму програмування з позицій зручності та якості застосування для реалізації методів та алгоритмів розв'язання задач в галузі комп'ютерних наук. ПР 11. Володіти навичками управління життєвим циклом програмного забезпечення, продуктів і сервісів інформаційних технологій відповідно до вимог і обмежень замовника, вміти розробляти проєктну документацію (техніко-економічне обґрунтування, технічне завдання, бізнес-план, угоду, договір, контракт).
Програма навчальної дисципліни	Змістовий модуль 1. Теоретичні засади та інструментальні засоби комп'ютерного моделювання 1. Вступ до комп'ютерного моделювання. Середовища для побудови комп'ютерних моделей. Моделювання процесів в середовищі MATLAB. 2. Імітаційне моделювання у дискретному часі. Подієво-орієнтовані системи, моделювання транспортних і виробничих процесів. 3. Мова Python як інструмент для комп'ютерного моделювання. Побудова моделей на основі набору даних. 4. Картографічне моделювання процесів. Можливості бібліотеки Folium. Використання комп'ютерного моделювання для регресійного аналізу та задач прогнозування. Змістовий модуль 2. Прикладні методи комп'ютерного моделювання: стохастичні, динамічні та оптимізаційні моделі 5. Моделювання стохастичних процесів та випадкових подій. 6. Комп'ютерне моделювання фізичних динамічних систем. Моделювання коливальних систем. Візуалізація траєкторій. 7. Комп'ютерне моделювання системної динаміки, популяційні моделі. 8. Оптимізація комп'ютерних моделей та методи машинного навчання. 9. Візуалізація результатів та підготовка звітів.
Методи навчання	Під час проведення лекцій застосовуються такі методи навчання: презентації у програмі Microsoft PowerPoint, пояснення теоретичних основ комп'ютерного моделювання процесів, демонстрація побудови моделей у середовищах Python та MATLAB, обговорення принципів моделювання дискретних, стохастичних та динамічних систем, дискусії. Під час практичних занять застосовуються такі методи навчання: виконання практичних робіт з використанням Python (NumPy, Pandas, Matplotlib, Folium) та MATLAB, моделювання різних процесів (регресія, випадкові події, динамічні та популяційні моделі), тестування, дослідницькі завдання, аналіз та презентація отриманих результатів.

Матеріально-технічне забезпечення навчальної дисципліни	Персональні комп'ютери з встановленими програмними засобами: Python (NumPy, Pandas, Matplotlib, Folium), MATLAB, офісні програми (Microsoft Office) для підготовки звітів і презентацій, веббраузери. Мультимедійний проектор, комп'ютер або ноутбук викладача для демонстрацій. Використання платформ Microsoft Teams та Moodle для організації дистанційного навчання.
Політики навчальної дисципліни	Політика щодо академічної доброчесності. Дотримання академічної доброчесності здобувачами вищої освіти НАСОН є передумовою для ефективного опанування результатами навчання і отримання позитивної оцінки з поточного та підсумкового контролів. Складові політики академічної доброчесності регламентуються: <i>Положенням про академічну доброчесність Національної академії статистики, обліку та аудиту, затвердженим рішенням Вченої ради НАСОН, 24 квітня 2020 р., протокол № 8.</i> Відповідно до Положення про внутрішню систему забезпечення якості освіти в НАСОН та Положення про академічну доброчесність у НАСОН у разі виявлення викладачем порушення студентом норм та правил академічної доброчесності, викладач зобов'язаний застосувати норми п.11.8.3 Положення про внутрішню систему забезпечення якості освіти в НАСОН, зокрема: «повторне проходження оцінювання (тест, контрольна робота, залік, іспит тощо); повторне проходження відповідного освітнього компонента (модуля) освітньої програми» Політика щодо відвідування занять. Здобувачі вищої освіти денної форми навчання зобов'язані відвідувати заняття. Поважними причинами для відсутності на заняттях є хвороба, академічна мобільність або інші випадки відсутності, які підтверджені документально. Якщо здобувач вищої освіти відсутній на заняттях з поважної причини, він презентує виконані завдання під час самостійної підготовки та відповідно до графіку консультацій викладача. Політика щодо перескладання. Здобувачі вищої освіти повинні дотримуватися термінів виконання усіх завдань, передбачених програмою навчальної дисципліни. Ліквідація академічної заборгованості та перескладання заліку проводиться після закінчення екзаменаційної сесії за окремим розкладом, складеним навчально-методичним відділом не пізніше наступного тижня після сесії. Політика щодо оскарження результатів оцінювання. Якщо здобувач вищої освіти не згоден з оцінюванням рівня його знань він може оскаржити виставлену викладачем оцінку у встановленому порядку відповідно до Положення про організацію освітнього процесу у Національній академії статистики, обліку та аудиту, затвердженим рішенням Вченої ради НАСОН, 25 травня 2020 р., протокол № 9.

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна:

1. Кравченко І.В., Микитенко В.І., Тимчик Г.С. Комп'ютерне моделювання: системи і процеси. Підручник. КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. 215 с.
https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/48860/1/Kompiuterne_modeliuvannia.pdf
2. Кузяєв І.М. Основи комп'ютерного моделювання технічних систем : навчальний посібник / І.М. Кузяєв, В.І. Ситар. - Дніпро : ДВНЗ УДХТУ, 2020. - 392 с.
3. Комп'ютерне моделювання технологічних процесів [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студ. за спеціальністю 131 «Прикладна механіка» / Б.С. Воронцов, Ю.М. Бецко, О.О.

- Мельник; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2023. – 186 с. http://www.kgmet.org.ua/pdf/about_colege/library_fund/bs_vorontsov_kompyuterne_modelyuvannya_tp_raej4emxua.pdf
4. Математичне моделювання динамічних систем і процесів: Інструктивно-методичні матеріали для самостійної роботи здобувачів закладів вищої освіти другого (магістерського) рівня вищої освіти спеціальності 122 Комп'ютерні науки/ Укладачі: Таміла Коломієць, Василь Михайленко, Анатолій Погоруй, Світлана Постова, Анатолій Франовський, Житомир: Вид-во ЖДУ ім. Івана Франка, 2024. 60 с. <https://eprints.zu.edu.ua/41467/1/1.pdf>
 5. Комп'ютерне моделювання процесів та систем. Чисельні методи : підручник / С.П. Вислоух, О.В. Волошко, Г.С. Тимчик, М.В. Філіппова. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, Вид-во «Політехніка», 2021. – 228 с.

Додаткова:

1. Олещенко Л.М. Гравітаційне моделювання мережі АЗС у Чернігівській області засобами ГІС. <https://dspace.nuft.edu.ua/server/api/core/bitstreams/ce3a714c-536f-483f-8bd2-6ab803d3c1a0/content>
2. Олещенко Л.М. Моделювання оптимального місця розташування зони роздрібної торгівлі засобами ARCGIS. <https://tit.duikt.edu.ua/index.php/telecommunication/article/view/375/347>
3. Білогуб Д.С., Олещенко Л.М. Моделювання розміщення нових закладів відпочинку з використанням даних Google Maps та Google Analytics. <https://jrnل.nau.edu.ua/index.php/PIU/article/view/13107/18149>
4. Олещенко Л.М. Особливості використання природничих аналогій для моделювання соціально-економічних систем. <https://dspace.nuft.edu.ua/bitstreams/283d0bbb-3add-4a9c-87c0-bea71850aa6a/download>
5. Legeza, V., Oleshchenko, L. (2025). Simulation of Fugitive Interception Strategies for a Mobile Object on a Surface in a Vector Field of Moving Fluid. Advances in Computer Science for Engineering and Education VII. ICCSEEA 2024. Lecture Notes on Data Engineering and Communications Technologies, vol 242. pp. 75-85. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-031-84228-3_7
6. Oleshchenko L.M., Medvedev M.G., Kobryn D.R., Sukalo M.L. Agent modelling software of population behavior in emergency situations. Вчені записки Таврійського національного університету імені В. І. Вернадського. Серія: Технічні науки. Том 32 (71). № 5. 2021. С. 132-138. DOI <https://doi.org/10.32838/2663-5941/2021.5/21>

Інформаційні ресурси:

1. Python documentation: <https://docs.python.org/3/>
2. NumPy official site: <https://numpy.org/>
3. Matplotlib official site: <https://matplotlib.org/>
4. SciPy official site: <https://scipy.org/>
5. Folium documentation: <https://python-visualization.github.io/folium/>
6. SimPy (discrete-event simulation in Python): <https://simpy.readthedocs.io/>
7. TensorFlow for modeling & optimization: <https://www.tensorflow.org/>

КРИТЕРІЇ ТА МЕТОДИ ОЦІНЮВАННЯ

За результатами семестру студент отримує підсумкову оцінку за 100-бальною системою, яка розраховується як накопичена сума отриманих балів за всі види поточного та підсумкового контролю.

Якщо за результатами модульно-рейтингового контролю студент отримав сумарну кількість балів за два змістовні модулі, що не перевищує 34 балів, то студент вважається таким, що не виконав усі види робіт, які передбачаються навчальним планом з дисципліни «Комп'ютерне моделювання процесів» і направляється на повторний курс вивчення дисципліни.

Форми контролю	Види навчальної роботи	Оцінювання
Поточний контроль	Робота на лекціях	-
Поточний контроль	Робота на практичних заняттях – розв’язання практичного завдання.	6
Модульний контроль	Модульний контроль № 1	Максимальна оцінка – 8 балів
Модульний контроль	Модульний контроль № 2	Максимальна оцінка – 8 балів
ПІДСУМКОВИЙ КONTРоль	Залік	Максимальна оцінка – 30 балів

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РІВНЯ НАВЧАЛЬНИХ ДОСЯГНЕНЬ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання є: завдання розрахункового характеру; розв’язок ситуаційних завдань, презентації результатів виконаних завдань та досліджень.

Практичні завдання передбачають виконання практичних завдань, аналіз наукових статей з проблеми. Максимальна кількість балів, отримана здобувачем вищої освіти на практичному занятті становить 6 балів.

Шкала оцінювання роботи здобувачів вищої освіти на практичних заняттях

Кількість балів	Критерії оцінювання
4-6	В повному обсязі володіє навчальним матеріалом, вільно самостійно та аргументовано його викладає під час усних виступів та письмових відповідей, глибоко та всебічно розкриває зміст теоретичних питань та практичних завдань, використовуючи при цьому обов’язкову та додаткову літературу. Правильно вирішив усі тестові завдання.
1-3	Не в повному обсязі володіє навчальним матеріалом. Фрагментарно, поверхово (без аргументації та обґрунтування) викладає його під час усних виступів та письмових відповідей, недостатньо розкриває зміст теоретичних питань та практичних завдань, допускаючи при цьому суттєві неточності, правильно вирішив меншість тестових завдань.
0	Не володіє навчальним матеріалом та не в змозі його викласти, не розуміє змісту теоретичних питань та практичних завдань. Не вирішив жодного тестового завдання.

Критерії оцінювання модульного контролю

Формою модульного контролю є модульні контрольні роботи, які проводяться у формі тестових завдань закритої форми, що формуються та виконуються в системі Moodle та оцінюються від 0 до 8 (денна форма).

Критерії оцінювання підсумкового контролю

Формою підсумкового контролю є диференційований залік, який проводиться у формі тестових завдань закритої форми, що формуються та виконуються в системі Moodle та оцінюється від 0 до 30 балів для денної форми навчання.

Шкала оцінювання знань здобувачів вищої освіти

Оцінка за національною шкалою	Оцінка в балах	Оцінка за шкалою ECTS	
Екзамен		Оцінка	Пояснення
Відмінно	90-100	A	Здобувач вищої освіти демонструє високий рівень знань навчального матеріалу в обсязі, що відповідає програмі дисципліни, достатньо реалізовує теоретичні положення дисципліни в практичних розрахунках, виконав практичні завдання відмінно або з незначною кількістю помилок. За час навчання при проведенні практичних занять проявив вміння самостійно вирішувати поставлені завдання, активно включатись в дискусії, може відстоювати власну позицію в питаннях та рішеннях, що розглядаються
Добре	82-89	B	Здобувач вищої освіти демонструє гарні знання, добре володіє матеріалом, що відповідає програмі дисципліни, робить на їх основі аналіз можливих ситуацій та вміє застосовувати теоретичні положення при вирішенні практичних задач, але допускає окремі неточності. Вміє самостійно виправляти допущені помилки, кількість яких є незначною
Добре	74-81	C	Здобувач вищої освіти в загальному добре володіє матеріалом, знає основні положення матеріалу, що відповідає програмі дисципліни, робить на їх основі аналіз можливих ситуацій та вміє застосовувати при вирішенні типових практичних завдань, але допускає окремі неточності. Помилки у відповідях та розрахунках не є системними. Знає характеристики основних положень, що мають визначальне значення при проведенні практичних занять та поясненні прийнятих рішень, в межах дисципліни, що вивчається.
Задовільно	64-73	D	Здобувач вищої освіти засвоїв основний теоретичний матеріал, передбачений програмою дисципліни. При вирішенні практичних завдань допускає значну кількість недоліків і суттєвих помилок
Задовільно	60-63	E	Здобувач вищої освіти має певні знання, передбачені в програмі дисципліни, володіє основними положеннями, що вивчаються на рівні, який визначається як мінімально допустимий. З використанням основних теоретичних положень, здобувач вищої освіти з труднощами пояснює правила вирішення практичних завдань дисципліни, відсутнє розуміння порядку виконання завдання та взаємозв'язків з іншими дисциплінами.
Незадовільно	35-59	FX	Здобувач вищої освіти може відтворити окремі фрагменти з курсу. Незважаючи на те, що програму дисципліни здобувач вищої освіти виконав, працював він пасивно, його відповіді під час практичних робіт в більшості є неправильними, необґрунтованими. Цілісність розуміння матеріалу з дисципліни у здобувача вищої освіти відсутня. Здобувач вищої освіти має можливість повторного складання

	1-34	F	Здобувач вищої освіти повністю не виконав вимоги програми навчальної дисципліни. Його знання на підсумкових етапах навчання є фрагментарними. Обов'язковий повторний курс
--	-------------	---	---

Розглянуто та затверджено на засіданні кафедри статистики, інформаційних технологій та математичних методів в економіці від «29» серпня 2025 року №1.