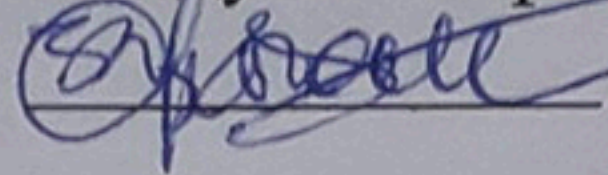


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Львівський національний університет імені Івана Франка
Економічний факультет
Кафедра економічної кібернетики

Затверджено

На засіданні кафедри
економічної кібернетики
економічного факультету
Львівського національного університету імені Івана
Франка
(протокол № 1 від 31.08 2022р.)

Завідувач кафедри

 доц., к. е. н. Артим-Дрогомирецька З. Б.

Силабус з навчальної дисципліни

«ІМІТАЦІЙНЕ МОДЕЛЮВАННЯ»,

що викладається в межах освітньо-професійної програми

«Економічна кібернетика»

першого (бакалаврського) рівня вищої освіти

для здобувачів за спеціальністю 051 «Економіка»

Львів 2022 р.

СИЛАБУС

Імітаційне моделювання 2022-2023 навчального року

Назва курсу	Імітаційне моделювання
Адреса викладання курсу	ЛНУ імені Івана Франка, економічний факультет м. Львів, просп. Свободи, 18
Факультет та кафедра, за якою закріплена дисципліна	Економічний факультет, кафедра економічної кібернетики
Галузь знань, шифр та назва спеціальності	Галузь знань 05 “Соціальні та поведінкові науки” Спеціальність 051 “Економіка” Освітня програма “Економічна кібернетика”
Викладачі курсу	Антонів Василь Богданович, к.е.н., доц., доцент кафедри економічної кібернетики
Контактна інформація викладачів	vasyl.antoniv@lnu.edu.ua http://www.cyber.lviv.ua/person/15
Консультації по курсу відбуваються	Очні консультації: за попередньою домовленістю в день проведення практичних/лабораторних занять (економічний факультет, просп. Свободи, 18, каф. Економічної кібернетики, ауд. 308) Онлайн консультації: за попередньою домовленістю Telegram (+380-66-762-16-12) або в ZOOM або Microsoft Teams в робочі дні з 10.00 до 17.00 Для погодження часу консультацій слід писати на електронну пошту викладача або телефон (Telegram, Viber).
Сторінка курсу	https://econom.lnu.edu.ua/course/imitatsijne-modelyuvannya
Інформація про курс	Широкий розвиток комп’ютеризації як самого виробництва, так і управління ним неможливий без застосування ефективних наукових методів аналізу й оптимізації складних економіко-організаційних систем. Адже завдяки саме цим методам вдається в повному обсязі реалізувати колосальні потенційні можливості прогресивних технологій і передової техніки. У даному курсі імітаційне моделювання розглядається як особлива форма проведення машинних експериментів з економічними об’єктами. Подається характеристика напрямів використання імітаційного моделювання. Зазначається місце машинної імітації у розв’язанні проблем комп’ютеризації інформаційних процесів підприємств та установ.
Коротка анотація курсу	Дисципліна “Імітаційне моделювання” є вибірковою дисципліною з спеціальності 051 “Економіка” для освітньо-професійної програми “Економічна кібернетика” освітнього рівня бакалавр, яка викладається в 7 семестрі в обсязі 3 кредитів (за Європейською Кредитно-Трансферною Системою ECTS).
Мета та цілі курсу	Метою викладання навчальної дисципліни «Імітаційне моделювання» є надання фундаментальних знань з відтворення поведінки досліджуваної системи за допомогою комп’ютерних моделей на основі результатів аналізу найбільш істотних

	взаємозв'язків між її елементами. Основними завданнями вивчення дисципліни «Імітаційне моделювання» є вивчення принципів та можливостей імітаційного моделювання, вміння створювати і застосовувати інструментальні засоби для комп'ютерного моделювання функціонування складних соціально-економічних систем.
Література для вивчення дисципліни	<p style="text-align: center;">Базова</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Велика, О. Т., Ляковська, С. Є., Смотр, О. О., Бойко, М. В. Імітаційне моделювання технологічного процесу виготовлення виробів у середовищі FlexSim. Науковий вісник НЛТУ України. 2021, т. 31, No 2. С. 108–113. 2. Ситник В. Ф., Орленко Н. С. Імітаційне моделювання : навч. посіб. Київ : КНЕУ, 1998. 232 с. 3. Імітаційне моделювання систем масового обслуговування : практикум / Ю. В. Жерновий; [ред. О. С. Кузик]. Львів : ВЦ ЛНУ ім. І. Франка, 2007. 312 с. 4. Кадієвський В. А., Жадлун З.О., Жадлун А.О. Імітаційне моделювання економічних процесів. Київ : НАУ, 2002. 230 с. <p style="text-align: center;">Допоміжна</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Глибовець М. М., Олецький О.В. Штучний інтелект. Київ : Вид.дім «КМ Академія», 2002. 366 с. 2. Економіко-математичне моделювання : навч. посіб. / За ред. О. Т. Іващука. Тернопіль : ТНЕУ «Економічна думка», 2008. 704 с. 3. Ляшенко М.В., Коробова М. В., Горіцина І. А. Моделювання економічних, екологічних і соціальних процесів : навч. посіб. Київ : ВПЦ «Київський університет», 2010. 320 с. 4. Yang, T., Hou, Z., Liang, J., Gu, Y., & Chao, X. (2020). Depth Sequential Information Entropy Maps and Multi-Label Subspace Learning for Human Action Recognition. IEEE Access, 8, 135118–135130. https://doi.org/10.1109/access.2020.3006067 5. Mustafa Fatih Yegul, Fatih Safa Erenay, Soeren Striepea, & Mustafa Yavuza (2017). Improving configuration of complex production lines via simulation-based optimization. Computers & Industrial Engineering 4(109), 295–312. https://doi.org/10.1016/j.cie.2017.04.019 6. Sena Daş, G. (2017). New Multi objective models for the gate assignment problem. Computers & Industrial Engineering, 109, 347–356. https://doi.org/10.1016/j.cie.2017.04.042 <p style="text-align: center;">Інформаційні ресурси</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Офіційний сайт Міністерства економіки України. URL: https://www.me.gov.ua/
Тривалість курсу	90 год.
Обсяг курсу	48 годин аудиторних занять, з них 16 годин лекцій, 32 годин лабораторних занять та 42 годин самостійної роботи
Очікувані результати навчання	В результаті вивчення даної дисципліни студент повинен знати: - суть та етапи імітаційного моделювання економічних процесів; - методи генерування рівномірно розподілених випадкових змінних;

	<ul style="list-style-type: none"> - методи генерування дискретних та неперервних випадкових змінних; - суть імітаційної моделі системи масового обслуговування; - основи імітаційного моделювання управління запасами; - суть імітаційної моделі роботи складального цеху; - суть імітаційної моделі інвестиційного процесу; - суть імітаційної моделі керування автомобільним дорожнім рухом; <p>порівняльну характеристику середовищ програмування імітаційних моделей.</p> <p>вміти:</p> <ul style="list-style-type: none"> - застосовувати методи моделювання послідовності рівномірно розподілених випадкових змінних; - здійснювати перевірку якості генератора псевдовипадкових змінних; - застосовувати стандартний метод моделювання випадкових змінних; - моделювати біноміально розподілені випадкові змінні; - генерувати випадкові змінні розподілені за законом Пуассона; - моделювати геометричний закон розподілу; - моделювати дискретні рівномірно розподілені випадкові змінні; - застосовувати метод оберненої функції; - моделювати показниковий (експоненційний) закон розподілу; - застосовувати метод виключень (режекції, Неймана); - використовувати універсальний метод моделювання неперервних випадкових змінних; - моделювати нормальний закон розподілу; - будувати імітаційні моделі систем масового обслуговування; - будувати імітаційні моделі конкретних економічних процесів; - використовувати інструментальні засоби для комп'ютерного моделювання функціонування складних систем; <p>проводити статистичне оброблення результатів моделювання.</p> <p>Очікувані результати навчання покликані забезпечити набуття компетентностей: СК6, СК7, СКС2, СКС5; результатів навчання: ПРН4, ПРН10, ПРН26, ПРН 27, ПРН28, ПРН29, ПРН30, ПРН 31 визначених освітньо-професійною програмою.</p>
Ключові слова	Імітаційна модель, системи масового обслуговування, лаг, запізнення, випадкова величина, дискретний ряд, неперервний ряд, рівномірно розподілена випадкова величина
Формат курсу	Очний
	Проведення лекцій, лабораторних робіт та консультації для кращого розуміння тем
Теми	<p>Змістовий модуль 1. Методологія імітаційного моделювання.</p> <p>Тема 1. Основи імітаційного моделювання економічних процесів.</p> <p>Тема 2. Генерування рівномірно розподілених випадкових змінних.</p> <p>Тема 3. Генерування дискретних випадкових змінних.</p> <p>Тема 4. Генерування неперервних випадкових змінних.</p> <p>Тема 5. Імітаційна модель системи масового обслуговування.</p> <p>Змістовий модуль 2. Прикладні імітаційні моделі.</p> <p>Тема 6. Інструментальні засоби імітаційного моделювання.</p> <p>Тема 7. Імітаційне моделювання управління запасами.</p> <p>Тема 8. Імітаційне моделювання виробничих процесів.</p>

	Тема 9. Моделювання управління дорожнім рухом.												
Підсумковий контроль, форма	залік в кінці семестру комбінований												
Пререквізити	Для вивчення курсу студенти потребують базових знань з алгоритмізації та програмування, теорія ймовірностей та математичної статистики, дослідження операцій, достатніх для сприйняття категоріального апарату курсу, розуміння джерел використаної літератури												
Навчальні методи та техніки, які будуть використовуватися під час викладання курсу	Презентація, лекції, дискусія, диспут, синтез, проблемне навчання, робота з електронними освітніми ресурсами, пошук інформації, збереження і спільне використання інформації у хмарних сервісах, складання узагальнювальних таблиць, порівняння, аналіз, кейси, проєктне навчання, мозковий штурм, самостійна робота.												
Необхідне обладнання	Вивчення курсу потребує використання програмного забезпечення, загально вживаних операційних систем і програм (Excel).												
Критерії оцінювання (окремо для кожного виду навчальної діяльності)	<p>Оцінювання знань, умінь і навичок із навчальної дисципліни здійснюється на основі результатів поточного і підсумкового контролю за 100-бальною шкалою.</p> <p>З метою перевірки якості підготовки, знань, умінь студента з дисципліни використовуються такі засоби оцінювання:</p> <ul style="list-style-type: none"> - для поточного контролю – захист лабораторних (індивідуальних) робіт; - для підсумкового контролю – проведення модульного контролю (колоквіумів). <p>Об'єктами поточного контролю знань студентів з дисципліни є активність роботи на лабораторних заняттях. У процесі оцінювання роботи студента на заняттях враховується рівень теоретичних знань та ступінь виконання поставлених завдань; рівень знань, продемонстрований на лабораторних заняттях, опрацювання та засвоєння тем в цілому чи окремих питань.</p> <p>У процесі оцінювання знань студентів на колоквіумах враховується загальний рівень теоретичних знань, набутих студентами під час опанування відповідного змістовного модулю, проводяться у формі співбесіди.</p> <p>Бали нараховуються за наступним співвідношенням:</p> <ul style="list-style-type: none"> • лабораторні (індивідуальні) завдання тощо: 60% семестрової оцінки; максимальна кількість балів <u>60</u> • контрольні заміри (модулі): 40% семестрової оцінки; максимальна кількість балів <u>40</u> <p>Підсумкова максимальна кількість балів <u>100</u></p> <p>До заліково-екзаменаційної відомості заносяться сумарні результати в балах, тобто загальна підсумкова оцінка.</p> <p>При оформленні документів за екзаменаційну сесію використовується таблиця відповідності оцінювання знань студентів за різними системами.</p> <table border="1" data-bbox="571 1771 1485 2038"> <thead> <tr> <th>Оцінка ЄКТС</th> <th>Сума балів за всі види навчальної діяльності</th> <th>Оцінка за національною шкалою</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>90 – 100</td> <td>Зараховано</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>81-89</td> <td rowspan="2">Зараховано</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>71-80</td> </tr> </tbody> </table>		Оцінка ЄКТС	Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка за національною шкалою	A	90 – 100	Зараховано	B	81-89	Зараховано	C	71-80
Оцінка ЄКТС	Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка за національною шкалою											
A	90 – 100	Зараховано											
B	81-89	Зараховано											
C	71-80												

	D	61-70	Зараховано
	E	51-60	
	<p>Студенти, що отримали сумарний бал, нижчий за 51 за національною шкалою, отримують оцінку FX за шкалою ECTS та скеровуються на повторне складання заліку.</p> <p>Письмові роботи: Очікується, що студенти виконають декілька письмових робіт (індивідуальних завдань).</p> <p>Академічна доброчесність: Очікується, що роботи студентів будуть їх оригінальними дослідженнями чи міркуваннями. Відсутність посилань на 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. Несвоєчасне виконання поставленого індивідуального завдання призводить до зниження оцінки за це завдання.</p> <p>Відвідання занять є важливою складовою навчання. Очікується, що всі студенти відвідають усі лекції і лабораторні заняття курсу. Студенти мають інформувати викладача про неможливість відвідати заняття. У будь-якому випадку студенти зобов'язані дотримуватися усіх строків визначених для виконання усіх видів письмових робіт, передбачених курсом.</p> <p>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.</p> <p>Політика виставлення балів. Враховуються всі бали набрані під час семестру та плагіат; несвоєчасне виконання поставленого завдання і т.д.</p> <p>Жодні форми порушення академічної доброчесності не толеруються.</p>		
Опитування	Анкету-оцінку з метою оцінювання якості курсу буде надано по завершенню курсу		

Автор

к.е.н., доц,
доцент кафедри економічної кібернетики

Антонів В.Б.