**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**

**Львівський національний університет імені Івана Франка**

**Факультет економічний**

**Кафедра економічної кібернетики**

**Затверджено**

На засіданні кафедри економічної кібернетики

економічного факультету

Львівського національного університету імені Івана Франка

(протокол № \_\_\_\_ від \_\_\_\_\_\_\_ 2020 р.)

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Вовк В.М.

**Силабус з навчальної дисципліни**

**«імітаційне моделювання»,**

**що викладається в межах ОПП (ОПН) “Економічна кібернетика” першого (бакалаврського) рівня вищої освіти для здобувачів**

**з спеціальності 051 “Економіка”**

**освітня програма “Економічна кібернетика”**

**Львів 2020 р.**

**Силабус**

**Імітаційне моделювання**

**2020-2021 навчального року**

|  |  |
| --- | --- |
| **Назва курсу** | Імітаційне моделвання |
| **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 консультації̈: за попередньою домовленістю в день проведення практичних/лабораторних занять (економічний факультет, просп. Свободи, 18, каф. Економічної кібернетики, ауд. 308)  Онлайн консультації̈: за попередньою домовленістю Telеgram (+380-66-762-16-12) або в ZOOM в робочі дні з 10.00 до 17.00  Для погодження часу консультацій слід писати на електронну пошту викладача або телефон (Telеgram, Viber). |
| **Сторінка курсу** | <http://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. Серед наукових методів, які застосовуються в економіці, науці і техніці, особливе місце займають методи моделювання. Існують різні види моделювання: фізичне, макетне, математичне (аналітичне), імітаційне (машинне), аналогове, ситуаційне (ділові ігри). 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 освітньої програми “Економічна кібернетика”, 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** | 1. Глибовець М. М. Штучний інтелект / М. М. Глибовець, О. В. Олецький. — К.: Вид.дім ≪КМ Академія≫, 2002. — 366 с. 2. Економіко-математичне моделювання: Навчальний посібник / За ред. О. Т. Іващука. –Тернопіль: ТНЕУ «Економічна думка», 2008. –704 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. Імітаційне моделювання економічних процесів. / В А.Кадієвський, З.О.Жадлун, А.О.Жадлун. – К., НАУ, 2002. –23 с. 5. Ляшенко М.В., Коробова М. В., Горіцина І. А. Моделювання економічних, екологічних і соціальних процесів: навчальний посібник. –ВПЦ "Київський унiверситет", 2010. 6. Ситник В. Ф. Імітаційне моделювання: Навч. Посібник / В. Ф. Ситник, Н. С. Орленко. – К.: КНЕУ, 1998. – 232 с. |
| **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; * 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;   порівняльну характеристику середовищ програмування імітаційних моделей.  вміти:   * застосовувати методи моделювання послідовності рівномірно розподілених випадкових змінних; * здійснювати перевірка 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;   проводити статистичне оброблення результатів моделювання. |
| **Ключові слова** | Імітаційна модель, системи масового обслуговування, лаг, запізнення, випадкова величина, дискретний ряд, неперервний ряд, рівномірно розподілена випадкова величина |
| **Формат курсу** | Очний/заочний |
|  | Проведення лекцій, лабораторних робіт та консультації для кращого розуміння тем |
| **Теми** | Змістовий модуль 1. Методологія імітаційного моделювання.  Тема 1. Основи імітаційного моделювання економічних процесів.  Тема 2. Генерування рівномірно розподілених випадкових змінних.  Тема 3. Генерування дискретних випадкових змінних.  Тема 4. Генерування неперервних випадкових змінних.  Тема 5. Імітаційна модель системи масового обслуговування.  Змістовий модуль 2. Прикладні імітаційні моделі.  Тема 6. Інструментальні засоби імітаційного моделювання.  Тема 7. Імітаційне моделювання управління запасами.  Тема 8. Імітаційне моделювання виробничих процесів.  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, індивідуальні завдання |
| **Необхідне обладнання** | Вивчення курсу потребує використання програмного забезпечення, загально вживаних операційних систем і програм (Excel). |
| **Критерії оцінювання (окремо для кожного виду навчальної діяльності)** | Оцінювання знань, умінь і навичок із навчальної дисципліни здійснюється на основі результатів поточного і проміжного контролю за 100-бальною шкалою. Бали нараховуються за наступним співідношенням:  • лабораторні (індивідуальні) завдання тощо : 60% семестрової оцінки; максимальна кількість балів\_\_\_60\_\_  • контрольні заміри (модулі): 40% семестрової оцінки; максимальна кількість балів\_\_\_40\_\_\_  Підсумкова максимальна кількість балів\_\_\_100\_\_\_\_  **Письмові роботи:** Очікується, що студенти виконають декілька письмових робіт (індивідуальних завдань).  **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 незарахуванння викладачем, незалежно від масштабів плагіату чи обману. Несвоєчасне виконання поставленого індивідуального завдання призводить до зниження оцінки за це завдання.  **Відвідання занять** є важливою складовою навчання. Очікується, що всі студенти відвідають усі лекції і практичні зайняття 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.  **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.  П**олітика виставлення балів.** Враховуються всі бали набрані під час семестру та на іспиті списування та плагіат; несвоєчасне виконання поставленого завдання і т. ін.  Жодні форми порушення академічної доброчесності не толеруються. |
| **Питання до заліку** | Перелік тем та видів завдань для проведення підсумкової оцінки знань надається студентам в кінці курсу. |

К.е.н., доц,

доцент кафедри економічної кібернетики Антонів В.Б.