

СИЛАБУС

Назва дисципліни: Основи моделювання: імітаційне моделювання

Мета навчальної дисципліни є розширення у здобувачів та поглиблення знань щодо принципів та методів побудови моделей, прогнозування, використання імітаційного моделювання під час дослідження економічних систем та виробничих об'єктів та систем.

Завдання дисципліни: надати здобувачам базові знання про методи імітаційного моделювання, навчити працювати з основними імітаційними моделями, надати навички застосування отриманих знань до прикладних задач. Здобувач повинен знати: основні види імітаційних моделей, принципи імітаційного моделювання, визначення та характеристики базової випадкової величини, основні методи імітації випадкових величин з дискретними та абсолютно неперервними розподілами, принципи моделювання випадкових векторів та процесів, зокрема, систем масового обслуговування; методи верифікації результатів моделювання, а також уміти застосовувати імітаційні моделі для прогнозу та узгодженості з реальними статистичними даними.

У ході вивчення дисципліни формуються **компетентності**

ІК. Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у галузі комп'ютерних наук або у процесі навчання, що передбачає застосування певних теорій та методів і має комплексний характер.

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

ЗК8. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

ЗК4. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.

ЗК12. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

ЗК14. Здатність реалізувати свої права і обов'язки як члена суспільства, усвідомлювати цінності громадянського (вільного демократичного) суспільства та необхідність його сталого розвитку, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина в Україні.

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.

СК6. Здатність до системного мислення, застосування методології системного аналізу для дослідження складних проблем різної природи, методів формалізації та розв'язування системних задач, що мають суперечливі цілі, невизначеності та ризики.

СК15. Здатність до аналізу та функціонального моделювання бізнес-процесів, побудови та практичного застосування функціональних моделей організаційно-економічних і виробничо-технічних систем, методів оцінювання ризиків їх проектування.

Мова викладання	Семестр	Кредити ECTS / Тип дисципліни (обов'язкова, вибіркова)	Викладач	Навчальне навантаження
Укр.	8	3,5/ обов'язкова	Ярмоленко Л.І., ст. викладач	105 год. (16 год. лекцій, 16 год. лабораторних занять, 10 год. інд. роботи, 63 год. самостійної роботи)

Результати навчання Здобувач після завершення вивчення дисципліни «Імітаційне моделювання»:	Методи викладання, навчання	Форми оцінювання (поточний та підсумковий контроль)
РН-1. 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	Лекція-дискусія, самостійна робота	Участь у дискусії, презентація результатів самостійної роботи
РН-7. Розуміти принципи моделювання організаційно-технічних систем і операцій; використовувати методи дослідження операцій, розв'язання одно– та багатокритеріальних оптимізаційних задач лінійного, цілочисельного, нелінійного, стохастичного програмування.	Лекції, обговорення проблемних ситуацій, самостійна робота	Усні відповіді на запитання. Вирішення практичних задач, презентація результатів самостійної роботи. Тестування
РН-8. Використовувати методологію системного аналізу об'єктів, процесів і систем для задач аналізу, прогнозування, управління та проектування динамічних процесів в макроекономічних, технічних, технологічних і фінансових об'єктах.	Лекції, обговорення проблемних ситуацій, самостійна робота	Усні відповіді на запитання, вирішення практичних задач, презентація результатів самостійної роботи. Звіти з виконання робіт.

Оцінка

Підсумкова оцінка виставляється за 100-бальною шкалою, зокрема 60 балів – поточний контроль та 40 балів підсумковий контроль.

60 балів поточного контролю складаються з:

20 балів – модульна лабораторна робота 1;

20 балів – модульна лабораторна робота 2;

10 балів – контрольне опитування;

10 балів – комп'ютерне тестування.

40 балів підсумкового контролю складаються з:

30 балів – розв'язання задач;

10 балів – комп'ютерне тестування.

Критерії оцінювання:

а) виконання лабораторних робіт:

20-17 балів

Здобувач демонструє чудове розуміння матеріалу, володіння змістом теми, глибину пошуку. Математична модель розроблена в рамках виконання лабораторної роботи, в повній мірі виконує поставлене завдання та не містить помилок. Здобувач може відповісти на будь-які питання за темою лабораторної роботи, які були розглянуті в методичних матеріалах до роботи.

16-13 балів

Здобувач добре розуміється на матеріалі, демонструє гарне володіння змістом та глибиною пошуку. Математична модель розроблена в рамках виконання лабораторної роботи, може містити окремі похибки, проте виконує основне поставлене завдання. Здобувач може відповісти

питання за темою лабораторної роботи, які були розглянуті в методичних матеріалах до роботи, але його відповідь може містити окремі неточності.

12-9 балів

Здобувач у цілому правильно виконує роботу, однак демонструє поверхневу обробку змісту, невелику глибину пошуку. Математична модель розроблена в рамках виконання лабораторної роботи, функціональна, проте містить суттєві похибки. Здобувач може відповісти лише на незначну частину питань за темою лабораторної роботи, які були розглянуті в методичних матеріалах до роботи, і його відповідь містить неточності

8-5 балів

Здобувач демонструє слабке розуміння матеріалу, поверхневу обробку змісту; невелика глибина пошуку. Математична модель розроблена в рамках виконання практичної роботи не виконує всі основні задані функції. Здобувач слабо орієнтується в питаннях за темою лабораторної роботи, які були розглянуті в методичних матеріалах до роботи. Практична робота вимагає доопрацювання.

4-2 бали

Здобувач проявляє певне розуміння матеріалу. Математична модель розроблена в рамках виконання практичної роботи не є функціональною. Здобувач дуже слабо орієнтується в питаннях за темою лабораторної роботи, які були розглянуті в методичних матеріалах до роботи. Практична робота вимагає доопрацювання.

0 балів

Здобувач не виявляє жодних знань чи розуміння питань, що стосуються теми лабораторної роботи. Здобувач виявляє фундаментальне нерозуміння теми. Математична модель відсутня. Потребує виконання нового лабораторної завдання.

б) контрольне опитування:

10-9 балів

Здобувач 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.

8-6 балів

Здобувач достатньо повно володіє навчальним матеріалом, обґрунтовано його викладає під час усних виступів та письмових відповідей, в основному розкриває зміст теоретичних питань та практичних завдань, використовуючи при цьому обов'язкову літературу. Але при викладанні деяких питань не вистачає достатньої глибини та аргументації, допускаються при цьому окремі несуттєві неточності та незначні помилки.

5-4 бали

В цілому володіє навчальним матеріалом викладає його основний зміст під час усних виступів та письмових відповідей, але без глибокого всебічного аналізу, обґрунтування та аргументації, без використання необхідної літератури допускаючи при цьому окремі суттєві неточності та помилки.

3-2 бали

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.

1 бал

Частково володіє навчальним матеріалом, не в змозі викласти зміст більшості питань теми під час усних виступів та письмових відповідей, допускаючи при цьому суттєві помилки.

0 балів

Здобувач не володіє навчальним матеріалом

в) виконання екзаменаційної роботи:

Завдання екзаменаційної роботи складаються з двох частин:

1. 20 тестових завдань з чотирма варіантами відповідей (охоплюють приблизно 40% програмного матеріалу. Виконання тестових завдань розраховано на 20 хвилин.

Оцінюються в 10 балів, по 0,5 бали кожен тест.

2. Практичне завдання (розв'язання 5 задач) потребує виконання на ПК. Охоплює до 60% програмного матеріалу, для виконання відводиться 60 хвилин

Оцінюються в 30 балів, по 6 балів на кожен задачу.

1. Розв'язання задачі:

6 балів

Здобувач демонструє глибоке розуміння матеріалу, наводить повний обґрунтований розв'язок задачі, аналізує причинно-наслідкові зв'язки; вільно володіє науковими термінами. Зроблено обґрунтовані висновки. Отримано правильну відповідь, приведено необхідні пояснення.

5 балів

Здобувач демонструє добре розуміння матеріалу. Обрано правильний алгоритм розв'язання задачі. Розв'язок містить не більше двох неточностей (описок), які не є наслідком незнання або нерозуміння навчального матеріалу і істотно не впливають на результат. Отримано правильну відповідь.

4 балів

Здобувач демонструє достатнє розуміння матеріалу. Але допущені істотні помилки у виборі формул або в математичних розрахунках. Відсутні пояснення і висновки. Задачу вирішено не повністю або в загальному вигляді.

3 бали

Здобувач демонструє недостатнє розуміння матеріалу. Розв'язок містить математичні помилки. Отримано неправильну відповідь.

2 бали

Здобувач не продемонстрував розуміння матеріалу. Обрано неправильний метод розв'язання. Допущено істотних математичних помилок. Отримано неправильну відповідь.

0 балів

Здобувач взагалі не приступав до розв'язання задачі.

Зміст**Змістовий модуль 1 Принципи побудови та експлуатації імітаційних моделей**

1. Сутність імітаційного моделювання. Концептуальні засади математичного моделювання систем.

1.1. Забезпечення дотримання академічної доброчесності викладачами та здобувачами вищої освіти, у тому числі створення і забезпечення функціонування ефективної системи запобігання та виявлення академічного плагіату.

2. Імітаційне моделювання, як інструмент експериментального дослідження складних систем.

3. Основні етапи побудови імітаційної моделі.

4. Планування імітаційних експериментів у процесі дослідження та оптимізації систем.

Змістовий модуль 2. Прикладні аспекти імітаційного моделювання.

5. Моделювання випадкових подій і випадкових величин засобами імітаційного моделювання.

6. Рейтингове оцінювання та управління.

7. Модель міжгалузевого балансу.

8. Планування імітаційних експериментів під час дослідження та оптимізації систем.

9. Імітаційна модель керування запасами.

Література**Основна**

1. Уривський Л. О., Мошинська А. В., Осипчук С. О. Імітаційне моделювання систем і процесів у телекомунікаціях Навч. посібник / Л. О. Уривський. – К.: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 202 с.
2. Григорків В.С. Моделювання економіки: підручник / В.С. Григорків. – Чернівці : Чернівецький нац. ун-т ім. Ю. Федьковича, 2019. – 360 с.
3. Гудзовата О.О., Артищук І.В. Проектування інформаційних систем: навч.посібник / О.О. Гудзовата, І.В. Артищук. - Львів, вид-во ЛТЕУ,2018. – 211 с.
4. Економіко-математичне моделювання в середовищі табличного процесора MS Excel / Навч. посібник. – Рівне: НУВГП, 2017. – 241 с.
5. Дубовой В. М., Кветний Р. Н., Михальов О. І., А.В.Усов А. В. Моделювання та оптимізація систем: підручник. Вінниця : ПП «ТД«Еднльвейс», 2017. – 804 с.
6. Костоглод К. Д. Економіко-математичні методи та моделі: навч. посіб. / [К. Д. Костоглод, А. В. Калініченко, Н. М. Протас та ін.]. Полтава : Видавництво «Сімон», 2018. – 236 с.
7. Інтелектуальне моделювання нелінійних динамічних процесів в керуванні, кібербезпеці, телекомунікаціях: підручник / В.І. Корнієнко, О.Ю. Гусєв, О.В. Герасіна. – Дніпро, НТУ «ДП», 2020. – 531 с.

Додаткова

1. Григорків В.С., Григорків М.В. Оптимізаційні методи та моделі. Підручник. Чернівці: Чернівецький нац. ун-т. 2016. – 400 с.
2. Дивак М.П., Порплиця Н.П., Дивак Т.М. Ідентифікація дискретних моделей динамічних систем з інтервальними даними. Монографія. Тернопіль: ВПЦ «Економічна думка ТНЕУ». 2018. – 220 с.
3. Артищук І.В., Митник І.М. Імітаційне моделювання. Завдання та методичні вказівки для аудиторної та самостійної роботи студентів усіх форм навчання. / І.В. Артищук, І.М. Митник.- Львів: вид-во ЛКА, 2016. – 94 с.
4. Галаєва Л.В., Коваль Т.В. Імітаційне моделювання– К.:ТОВ «ДЦ Компринт» 2016. – 120 с.
5. Дмитрієва О.А. Числові методи моделювання динамічних об'єктів в мультипроцесорних системах: монографія / О.А. Дмитрієва, Н.Г. Гуськова, Є.О. Башков, І.А. Назарова: монографія. – П: ДВНЗ «ДНТУ», 2020. – 268 с.
6. Грохольський Я.М. Основи роботи з MathCAD / Я.М. Грохольський, О.Я. Сова, О.Л. Лиманська. – К.: ВІТІ, 2020. – 186 с.
7. Кузьмичов А.І. Ймовірне та статистичне моделювання в EXCEL для прийняття рішень. Навч.пос./ Бишовець Н.Г., Кузьмичов А.І., Куценко Г.В., Омечинська Н.В., Юсипів Т.В. – К.: Видавництво Ліра-К., 2020. –200 с.
8. Синєглазов В. М., Зеленков О. А., Аскеров Ш. І. Математичні методи оптимізації. Навч. посібн. Нац. Авіаційний ун-т. К.: Освіта України. 2018. Ч. 1. – 329 с.
9. Павленко П. М., Філоненко С. Ф., Чередніков О. М., Трейтяк В. В Математичне моделювання систем і процесів: навч. посіб. – К.: НАУ, 2017. – 392 с.
10. Ethical Dimensions of Renewable Energy and Sustainability Systems: 2.1 Falsification, fabrication, plagiarism. The John A. Dutton e-Education Institute of The Pennsylvania State University. URL: <https://www.e-education.psu.edu/bioet533/node/654>

Політика курсу

Політика щодо відвідування занять: Здобувачі мають відвідувати заняття регулярно. У випадку ситуацій, коли здобувач пропускає заняття, він несе особисту відповідальність за опрацювання матеріалів лекції, розміщених у Google Classroom. Частина матеріалу, який виносить на іспит у вигляді есе та тесту, базується на лекціях. Пропущені заняття здобувач має відпрацювати, захистивши виконані практичні завдання під час чергової консультації викладача.

Здобувачі з особливими освітніми потребами: Мають право на індивідуальне визначення способів проходження поточного модульного та підсумкового контролю за письмовою заявою, яка подається до загального деканату на початку викладання курсу. Можливе навчання за індивідуальним графіком, який оформлюється відповідно до п. 3.4 Положення про організацію

освітнього процесу.

Академічна доброчесність: Здобувач має усвідомити, що академічна недоброчесність є неприпустимою. Викриття будь-якого порушення академічної доброчесності під час виконання будь-якого завдання призведе до його нульової оцінки. Порушення академічної доброчесності на екзамені призведе до негативної оцінки за весь курс та можливого виключення з програми. Під час екзамену здобувачам забороняється користуватися жодним електронним пристроєм (окрім ПК для виконання завдання), навчальними та додатковими матеріалами. Всі суперечливі питання, у разі їх виникнення, можуть бути врегульовані шляхом звернення до Комісії з академічної доброчесності та етики, відповідно до п. 4.9 Положення про організацію освітнього процесу.

Політика щодо використання телефонів та інших електронних пристроїв: Під час проведення навчальних занять електронні пристрої та телефони мають перебувати в безшумному режимі роботи і можуть використовуватися для доступу до навчальних матеріалів у Google Classroom. У разі невиконання даної вимоги, викладач може запропонувати здобувачу залишити аудиторію.

Політика щодо скарг здобувачів. Здобувач може обговорити проблемне питання з викладачем після заняття. Якщо питання залишається невирішеним, здобувач має право звернутися до завідувача кафедри інформаційних технологій.

Політика щодо підвищення оцінки з дисципліни: Здобувач має право підвищити оцінку з дисципліни відповідно до пп. 2.4.5. Положення про організацію освітнього процесу. Заява на підвищення оцінки має бути оформлена у загальному деканаті.

Пропозиції від здобувачів вищої освіти: Протягом вивчення курсу здобувачі можуть звернутися до викладача з пропозиціями щодо вдосконалення курсу (доповнення тем, зміни методів викладання, форм оцінювання та ін.). Дані пропозиції можуть бути висловлені усно або письмово (електронною поштою, коментарі у Google Classroom). Для вирішення будь-якого питання, яке пов'язане із вивченням даної дисципліни, здобувач може звернутися до викладача усно – в ауд. 2308 або письмово (Yarmolenko.l@duan.edu.ua) або до гаранта ОПП bartashevaska@duan.edu.ua.