

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДВНЗ «ПРИКАРПАТСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ВАСИЛЯ СТЕФАНІКА»**

Факультет математики та інформатики

Кафедра диференціальних рівнянь і прикладної математики

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Методи комп'ютерної імітації»

Освітня програма «Прикладна математика»

Спеціальність 113 «Прикладна математика»

Галузь знань 11 «Математика і статистика»

Затверджено на засіданні кафедри
Протокол № 2 від 28 вересня 2020 р.

ЗМІСТ

1. Загальна інформація
2. Анотація до курсу
3. Мета та цілі курсу
4. Компетентності
5. Результати навчання
6. Організація навчання курсу
7. Система оцінювання курсу
8. Політика курсу
9. Рекомендована література

1. Загальна інформація	
Назва дисципліни	Методи комп'ютерної імітації
Рівень вищої освіти	другий (магістерський)
Викладач (-і)	Махней Олександр Володимирович
Контактний телефон викладача	(0342)596027
Е-mail викладача	makhney1@yahoo.com
Формат дисципліни	лекції, практичні заняття, лабораторні заняття
Обсяг дисципліни	6 кредитів ЄКТС
Посилання на сайт дистанційного навчання	www.d-learn.pnu.edu.ua
Консультації	четвер 13:30
2. Анотація до курсу	
<p>Навчальна дисципліна «Методи комп'ютерної імітації» є дисципліною з підготовки магістра зі спеціальності «Прикладна математика». Знання, набуті студентами з цієї дисципліни, будуть потрібні їм для виконання наукових і прикладних досліджень, можуть застосовуватись майбутніми фахівцями для імітаційного моделювання систем масового обслуговування з допомогою мови імітаційного моделювання GPSS.</p>	
3. Мета та цілі курсу	
<p>Мета викладання навчальної дисципліни: ознайомити студентів із сучасними підходами до імітаційного моделювання складних систем.</p> <p>Завдання вивчення навчальної дисципліни: навчити студентів використовувати мову імітаційного моделювання GPSS World для моделювання систем масового обслуговування.</p>	
4. Компетентності	
<p>Здатність до пошуку та інтерпретації інформації, засвоєння нових знань, генерування та викладу ідей, зокрема, з застосуванням інформаційних технологій.</p> <p>Здатність обирати та застосовувати математичні методи для розв'язування практичних задач дослідження, моделювання, аналізу, проектування, керування, прогнозування, прийняття рішень.</p> <p>Здатність використовувати навички роботи з комп'ютером та знання й уміння в галузі сучасних інформаційних технологій для вирішення експериментальних і практичних завдань.</p> <p>Здатність до проведення математичного і комп'ютерного моделювання, аналізу та обробки даних, обчислювального експерименту, розв'язання формалізованих задач за допомогою спеціалізованих програмних засобів.</p> <p>Володіння поняттями та методами аналізу випадкових функцій і уміння з їх допомогою створювати, програмно реалізовувати і досліджувати імітаційні моделі природничих та соціально-економічних явищ і систем.</p> <p>Здатність застосовувати теоретичні та практичні основи методології та технології моделювання, реалізовувати алгоритми моделювання для дослідження характеристик і поведінки складних об'єктів і систем, проводити експерименти за програмою моделювання з обробкою й аналізом результатів.</p>	
5. Результати навчання	
<p>Уміти розробляти математичні моделі об'єктів і процесів, які досліджуються, використовуючи процедури формального уявлення про систему та результати дослідження реальних природничих та соціально-економічних процесів.</p> <p>Уміти розробляти нові і удосконалювати існуючі математичні моделі та алгоритми моделювання природничих, соціально-економічних систем та проводити комп'ютерне моделювання.</p> <p>Створювати концептуальні імітаційні моделі складних природних і економічних систем на основі їх дослідження та реалізовувати їх за допомогою мов програмування і моделювання.</p>	
6. Організація навчання курсу	
Обсяг курсу	
Вид заняття	Загальна кількість годин
лекції	8

семінарські заняття / практичні / лабораторні		10 / 18			
самостійна робота		144			
Ознаки курсу					
Семестр	Спеціальність	Курс (рік навчання)		Нормативний / вибірковий	
3	113 Прикладна математика	2		вибірковий	
Тематика курсу					
Тема, план	Форма заняття	Література	Завдання, год.	Вага оцінки %	Термін виконання
Змістовий модуль 1. Імітація виходу з ладу обладнання і налагодже- ння моделей					
Тема 1. Найважливіші класи системних число- вих атрибутів, налагод- ження моделей Системні числові атрибути транзактів, блоків, прист- роїв, черг, таблиць, комі- рок пам'яті, змінних, ло- гічних перемикачів. Не- пряма адресація. Команди керування. Інформаційні вікна.	лекція	1, 2, с. 212–224, 4, с. 115–137, 4, с. 241–246	Опрацювати літературу, прочитати конспект (8 год.)	0,5	вересень
Тема 2. Імітація виходу з ладу обладнання Імітація виходу з ладу одного каналу. Спеціальні блоки для імітації виходу з ладу обладнання. Матриці. Створення копій транзак- тів і синхронізація їхнього руху.	лекція	1, 2, с. 209–212, 2, с. 224–229, 4, с. 94–99	Опрацювати літературу, прочитати конспект (8 год.)	0,5	вересень
Тема 3. Вихід з ладу пристроїв Приклад імітації виходу з ладу одного каналу багато- канального пристрою. Приклад імітації виходу з ладу багатоканального пристрою.	прак- тичне заняття	1, 2, с. 224–229, 4, с. 94–99	Ознайомитись з прикладними програми, скласти програми (8 год.)	0,5	вересень
Тема 4. Вихід з ладу одноканального прист- рою Скласти програму імітації виходу з ладу одноканаль- ного пристрою. Створити точку зупинки. Перегля- нути списки поточних і майбутніх подій. Виконати моделювання у вікні бло- ків. Створити графік за- лежності довжини черги	лабора- торне заняття	1, 2, с. 224–229	Виконати лабораторну роботу (8 год.)	2,7	вересень

від часу.					
<p>Тема 5. Вихід з ладу одного каналу багатоканального пристрою</p> <p>Скласти програму імітації виходу з ладу одного каналу багатоканального пристрою. Здійснити моделювання у вікнах блоків, пристроїв, черг, таблиці, виразів. Створити точку зупинки. Створити графік залежності довжини черги від часу.</p>	лабораторне заняття	1, 2, с. 224–229	Виконати лабораторну роботу (8 год.)	2,7	вересень
<p>Тема 6. Вихід з ладу багатоканального пристрою</p> <p>Скласти програму імітації виходу з ладу багатоканального пристрою. Здійснити моделювання у вікнах блоків, пристроїв, таблиці. Створити точку зупинки. Створити графік залежності довжини черги від часу.</p>	лабораторне заняття	1, 2, с. 224–229, 4, с. 94–99	Виконати лабораторну роботу (8 год.)	2,7	вересень
<p>Тема 7. Складання програм на мові GPSS</p> <p>Скласти програми для моделювання заданих систем масового обслуговування.</p>	практичне заняття	1, 2, с. 141–200, 3, 4, 5, 6	Скласти програми (8 год.)	0,5	вересень
Змістовий модуль 2. Додаткові можливості мови GPSS World					
<p>Тема 8. Списки користувача і планування експерименту</p> <p>Організація нестандартної черги з допомогою списків користувача. Блок LINK. Блок UNLINK. Перехідний і стаціонарний режими. Визначення кількості реалізацій процесу моделювання для оцінювання ймовірності і середнього значення.</p>	лекція	1, 2, с. 229–234, 2, с. 357–364, 4, с. 101–106	Опрацювати літературу, прочитати конспект (8 год.)	0,5	вересень
<p>Тема 9. Моделювання роботи пристрою з чергою LIFO</p> <p>Скласти програму для моделювання роботи пристрою з чергою LIFO. Здійснити моделювання у вікнах блоків, пристроїв, таблиці. Створити графік залежності довжини черги</p>	лабораторне заняття	1, 2, с. 229–234, 4, с. 101–106	Виконати лабораторну роботу (8 год.)	2,1	вересень

від часу.					
<p>Тема 10. Моделювання роботи пристрою зі спеціальною чергою обмеженої довжини</p> <p>Скласти програму для моделювання роботи пристрою з чергою обмеженої довжини, впорядкованою за часом обслуговування. Здійснити моделювання у вікнах блоків, пристроїв, таблиці. Створити графік залежності довжини черги від часу.</p>	лабораторне заняття	1, 2, с. 229–234, 4, с. 101–106	Виконати лабораторну роботу (8 год.)	2,2	вересень
<p>Тема 11. Змінні користувача, звичайні диференціальні рівняння і PLUS-процедури у GPSS World</p> <p>Змінні користувача. Інтегрування звичайних диференціальних рівнянь. PLUS-процедури. Опитування параметрів неактивних транзактів. Нестационарний пуассонівський потік. Використання PLUS-процедури для моделювання нестационарного пуассонівського потоку.</p>	лекція	1, 2, с. 234–246, 4, с. 144–160	Опрацювати літературу, прочитати конспект (8 год.)	0,5	вересень
<p>Тема 12. Неперервне моделювання</p> <p>Приклади інтегрування диференціальних рівнянь.</p>	практичне заняття	1, 2, с. 234–238, 4, с. 144–160	Ознайомитись з прикладами, скласти програми (8 год.)	0,5	вересень
<p>Тема 13. Інтегрування диференціальних рівнянь</p> <p>Скласти програми для інтегрування диференціальних рівнянь.</p>	лабораторне заняття	1, 2, с. 234–238, 4, с. 144–160	Виконати лабораторну роботу (8 год.)	1,6	вересень
<p>Тема 14. Неперервне моделювання</p> <p>Скласти програму для порівняння аналітичних і імітаційних результатів. Побудувати графіки.</p>	лабораторне заняття	1, 2, с. 234–238, 4, с. 144–160	Виконати лабораторну роботу (8 год.)	1,6	вересень
<p>Тема 15. PLUS-процедури</p> <p>Створити PLUS-процедуру для генерації випадкових величин з двовимірним логнормальним законом розподілу. Скласти програму для моделювання функціонування виробничої дільниці на основі створеної PLUS-процедури. Побудувати графіки.</p>	лабораторне заняття	1, 2, с. 238–245	Виконати лабораторну роботу (8 год.)	2,7	вересень

Тема 16. Матриці Скласти програму для заповнення матриці заданою інформацією. Переглянути матрицю.	лабораторне заняття	1, 2, с. 211–212	Виконати лабораторну роботу (8 год.)	2,7	вересень
Тема 17. Нестационарний пуассонівський потік і планування експерименту Знайти інтенсивність нестационарного пуассонівського потоку для поставленої задачі. Визначити необхідну кількість випробувань для визначення ймовірності і середнього значення із заданою точністю.	практичне заняття	1, 2, с. 344–364, 7, с. 153–156	Виконати вправи (8 год.)	0,5	жовтень
Тема 18. Контрольна робота Вихід з ладу одноканального пристрою. Черги спеціального вигляду. Інтегрування диференціальних рівнянь. Програми для моделювання систем масового обслуговування.	практичне заняття	1, 2, 3, 4, 5, 6	Підготуватись до контрольної роботи (8 год.)	25	листопад

7. Система оцінювання курсу

Загальна система оцінювання курсу	Система оцінювання курсу здійснюється згідно з критеріями оцінювання навчальних досягнень студентів, що регламентовані в університеті. Допуск до іспиту становить максимум 50 балів, бал за складання іспиту (підсумковий контроль) становить максимум 50 балів.
Вимоги до письмової роботи	Передбачено одну контрольну роботу, яка оцінюється за шкалою від 0 до 25 балів.
Практичні заняття	Оцінюється відвідуваність усіх занять упродовж семестру за 8-бальною шкалою. Оцінюється виконання лабораторних робіт за 17-бальною шкалою.
Умови допуску до підсумкового контролю	При виставленні допуску до іспиту (максимум 50 балів) враховуються навчальні досягнення студентів (бали), набрані під час контактних (аудиторних) годин, при виконанні завдань для самостійної роботи, а також бали за контрольну роботу.

8. Політика курсу

Загальна максимальна сума балів, яка присвоюється студентові за курс, становить 100 балів – сума балів за виконання лабораторних робіт, контрольної роботи, відвідування навчальних занять та бали, отримані під час іспиту. Допуск до іспиту передбачає отримання рейтингової підсумкової оцінки (максимум 50 балів, мінімум 25 балів).

При виставленні рейтингового підсумкового балу обов'язково враховується присутність студента на заняттях (у тому числі на лекційних), активність студента під час практичних занять, наявність пропусків без поважних причин, користування мобільним телефоном, планшетом чи іншими мобільними пристроями під час опитування та виконання письмових завдань, списування та плагіат, а також результати відпрацювання пропущених з поважної причини занять.

Студент, який не набрав 25 балів, до іспиту за відомістю № 1 не допускається. У такому випадку до початку екзаменаційної сесії або під час ліквідації академічної заборгованості студент користується повторним правом отримати допуск на складання іспиту за відомістю № 2 на консультаціях викладача (перескладання пропущених тем, виконання індивідуальних завдань і

контрольних робіт).

9. Рекомендована література

1. Махней О. В. Лабораторний практикум з імітаційного моделювання у GPSS. Ч. 2 : методичні рекомендації до проведення лабораторних занять. Івано-Франківськ : Голіней, 2012. 32 с.
2. Махней О. В. Математичне моделювання. Івано-Франківськ : Супрун В. П., 2015. 372 с.
3. Боев В. Д. Моделирование систем. Инструментальные средства GPSS World: Учебное пособие. СПб. : БХВ-Петербург, 2004. 368 с.
4. Жерновий Ю. В. Імітаційне моделювання систем масового обслуговування. Практикум. Львів : Вид. центр ЛНУ ім. І. Франка, 2007. 307 с.
5. Кудрявцев Е. М. GPSS World. Основы имитационного моделирования различных систем. М. : ДМК Пресс, 2004. 320 с.
6. Томашевский В., Жданова Е. Имитационное моделирование в среде GPSS. М. : Бестселлер, 2003. 416 с.
7. Томашевський В. М. Моделювання систем. К. : BHV, 2005. 352 с.

Викладач Махней Олександр Володимирович