

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПРИКАРПАТСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ВАСИЛЯ СТЕФАНИКА**



Факультет/інститут економічний

Кафедра економічної кібернетики

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ОК28. СИСТЕМИ МАСОВОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ

Освітня програма Економіка, Економічна кібернетика

Спеціалізація (за наявності)

Спеціальність 051 Економіка

Галузь знань 05 Соціальні та поведінкові науки

Затверджено на засіданні кафедри
економічної кібернетики
Протокол № 1 від “26” серпня 2024 р.

м. Івано-Франківськ - 2024 р.

ЗМІСТ

1. Загальна інформація
2. Опис дисципліни
3. Структура курсу
4. Система оцінювання курсу
5. Оцінювання відповідно до графіку навчального процесу
6. Ресурсне забезпечення
7. Контактна інформація
8. Політика навчальної дисципліни

1. Загальна інформація

Назва дисципліни	Системи масового обслуговування
Освітня програма	Економіка, Економічна кібернетика
Спеціалізація (за наявності)	
Спеціальність	051 Економіка
Галузь знань	05 Соціальні та поведінкові науки
Освітній рівень	Бакалавр
Статус дисципліни	Основна
Курс / семестр	3/6
Розподіл за видами занять та годинами навчання (якщо передбачені інші види, додати)	Лекції – 18 год. Практичні заняття – 18 год. Самостійна робота – 54 год.
Мова викладання	Українська
Посилання на сайт дистанційного навчання	https://d-learn.pnu.edu.ua/developer/course/view/3053

2. Опис дисципліни

Мета та цілі курсу

У теорії і практиці моделювання систем важливе місце посідають моделі систем масового обслуговування (СМО). Такі системи зустрічаються нам щоденно. Це процеси обслуговування в черзі на заправній станції, у магазині, бібліотеці, кафе, також різні служби ремонту і медичної допомоги, транспортні системи, аеропорти, вокзали тощо. Черги виникають і за потреби скористатись телефонним зв'язком або передати повідомлення по Інтернету. Більше того, будь-яке виробництво також можна подати як послідовність таких систем. Особливого значення СМО набули в інформатиці. Це передусім комп'ютерні системи, мережі передавання інформації, бази і банки даних.

Метою цієї навчальної дисципліни є отримання знань та навичок, поглиблене знання ідей і методів ланцюгів Маркова з дискретним і неперервним часом, систем з різними дисциплінами обслуговування, знаходження їх точних і стаціонарних розв'язків

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен знати:

- методи аналізу ланцюгів Маркова,
- системи масового обслуговування з дискретним і неперервним часом,
- різні дисципліни обслуговування й продуктивності каналів,
- аналіз середнього часу очікування й середньої довжини черги,
- аналіз умов необмеженого росту черги,

розв'язувати практичні завдання з комп'ютерного моделювання систем масового обслуговування

Компетентності

ІК - Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми в економічній сфері, які характеризуються комплексністю та невизначеністю умов, що передбачає застосування теорій та методів економічної

науки.

ЗК03. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу

ЗК07. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

ЗК11. Здатність приймати обґрунтовані рішення.

СК04. Здатність пояснювати економічні та соціальні процеси і явища на основі теоретичних моделей, аналізувати і змістовно інтерпретувати отримані результати.

СК06. Здатність застосовувати економіко-математичні методи та моделі для вирішення економічних задач.

СК07. Здатність застосовувати комп'ютерні технології та програмне забезпечення з обробки даних для вирішення економічних завдань, аналізу інформації та підготовки аналітичних звітів.

СК11. Здатність обґрунтовувати економічні рішення на основі розуміння закономірностей економічних систем і процесів та із застосуванням сучасного методичного інструментарію.

СК12. Здатність самостійно виявляти проблеми економічного характеру при аналізі конкретних ситуацій, пропонувати способи їх вирішення.

Програмні результати навчання

ПР04. Розуміти принципи економічної науки, особливості функціонування економічних систем

ПР06. Використовувати професійну аргументацію для донесення інформації, ідей, проблем та способів їх вирішення до фахівців і нефахівців у сфері економічної діяльності

ПР12. Застосовувати набуті теоретичні знання для розв'язання практичних завдань та змістовно інтерпретувати отримані результати.

ПР19. Використовувати інформаційні та комунікаційні технології для вирішення соціально-економічних завдань, підготовки та представлення аналітичних звітів.

3. Структура курсу

№	Тема	Зміст	Завдання
1.	Тема 1. Основні поняття та класифікація СМО.	Предмет, мета і задачі теорії масового обслуговування. Структура СМО. Вхідний потік заявок і його характеристики. Виведення рівнянь найпростішого потоку заявок і їх розв'язок. Час обслуговування. Дисципліна обслуговування	Тести, питання, практичні завдання, кейси
2.	Тема 2. Класифікація СМО за Кендаллом.	Процес обслуговування заявок, як марківський процес. Побудова рівнянь для ймовірностей станів. Приклади. Визначення стаціонарного розв'язку. Процеси розмноження і вимирання, диференціальні рівняння процесу. Теорема Феллера	Тести, питання, практичні завдання, кейси
3.	Тема 3. СМО з	Одноканальна СМО з відмовами (М/М/1).	Тести,

	відмовами.	Дослідження показників ефективності функціонування одноканальної СМО з відмовами в залежності від параметрів. Багатоканальна СМО з відмовами (М/М/п). Система диференціальних рівнянь Ерланга. Граничні характеристики ефективності. Формула Літтла. Економічна оцінка системи.	питання, практичні завдання, кейси
4.	Тема 4. . СМО з очікуванням і обмеженням на довжину черги.	Одноканальна і багатоканальна СМО з очікуванням і обмеженням на довжину черги (М/М/1/п), (М/М/п/п). Система диференційних рівнянь Колмогорова. Характеристики ефективності функціонування систем (М/М/1/п) і (М/М/п/п). Економічна оцінка системи	Тести, питання, практичні завдання, кейси
5.	Тема 5. СМО з очікуванням.	Одноканальна і багатоканальна СМО з очікуванням (М/М/1/∞), (М/М/п/∞). Характеристики ефективності функціонування СМО з очікуванням. Багатоканальна СМО без обмеження на довжину черги, але з обмеженням на час очікування і її показники ефективності функціонування.	Тести, питання, практичні завдання, кейси
6.	Тема 6. Напівмарківські моделі систем масового обслуговування.	Система М/Г/1. Нестационарні характеристики системи М/Г/1: період зайнятості; інтегральне і функціональне рівняння для визначення функції розподілу періоду зайнятості; розподіл числа заявок, обслугованих за період зайнятості; розподіл часу до першого звільнення каналу.	Тести, питання, практичні завдання, кейси
7.	Тема 7. Статистичне моделювання СМО.	Загальні принципи моделювання систем і інтерпретація елементів СМО. Застосування методу Монте-Карло для опису складних СМО. Приклад СМО з одним обслуговуючим апаратом і найпростішою дисципліною черги	Тести, питання, практичні завдання, кейси
8.	Тема 8. Застосування методу Монте-Карло	Побудова моделі СМО з одним обслуговуючим апаратом і найпростішою дисципліною черги. Система диференціальних рівнянь Колмогорова для ймовірностей станів. Стационарний режим функціонування СМО. Системи масового обслуговування з відмовами	Тести, питання, практичні завдання, кейси

Накопичування балів під час вивчення дисципліни	
Види навчальної роботи	Максимальна кількість балів
Лекції	10
Практичні заняття	20
Самостійна робота	10
Індивідуальне завдання	10
Екзамен	50
Максимальна кількість балів	100

5. Оцінювання відповідно до графіку навчального процесу

Види навчальної Роботи	Навчальні тижні																	Разом
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
Лекції		5												5				10
Практичні заняття	2		2	2	2	2	2			2	2	2	2					20
Самостійна робота									5							5		10
Індивідуальні завдання								5							5			10
Екзамен																	50	50
Всього за тиждень	2	5	2	2	2	2	2	5	5	2	2	2	2	5	5	5	50	100

Примітка: не рекомендується на один тиждень планувати кілька форм контролю.

6. Ресурсне забезпечення

Матеріально-технічне забезпечення	Мультимедіа, комп'ютери, Linux, Windows, Пакет прикладних програм Openoffice, MS Office, роздатковий матеріал
-----------------------------------	---

Література:

1. Методичні вказівки з вивчення дисципліни “Імітаційне моделювання” для студентів спеціальності економіка, економічна кібернетика/ І.В. Буртняк. – Івано-Франківськ. Віддруковано у видавництві Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника, 2021. – 98 с.
2. Дослідження операцій в економіці / За ред. І.К. Федоренко, О.І. Черняка. – К.: Знання, 2017. – 558 с.
3. В.В. Вітлінський, С.І. Наконечний, Т.О. Терещенко Математичне програмування.- Навчально-методичний посібник для самостійного вивчення дисципліни. – К., 2021.
4. Теорія економічного аналізу: Підручник / В.М. Сердинська, О.М. Загородна, Р.В. Федорович; За ред. Р.В. Федоровича. – Тернопіль: “Укрмедкнига”, 2014. – 323 с.
5. Жерновий Ю. В. Імітаційне моделювання систем масового обслуговування : Практикум / Ю. В. Жерновий. – Львів : Вид. центр ЛНУ ім. І. Франка, 2017. – 307 с.
6. Жерновий Ю. В. Марковські моделі масового обслуговування : Тексти лекцій / Ю. В. Жерновий. – Львів :Видавничий центр ЛНУ ім. Івана Франка, 2014. – 154 с.
7. Стеценко І. В. Моделювання систем / І. В. Стеценко. –Черкаси : ЧДТУ, 2019. – 399 с.
8. Томашевський В.М. Моделювання систем / В.М. Томашевський. – К. : Видавнича група ВНУ, 2015. – 352 с.
9. Донченко В.С. Теорія ймовірностей та математична статистика для соціальних наук: навчальний посібник / В. С. Донченко, М. В.-С. Сидоров. – Київ : ВПС Київський університет, 2015. – 400 с

7. Контактна інформація

Кафедра	Економічної кібернетики, вул. Шевченка, 57, 815 кабінет, https://kek.pnu.edu.ua/ , kek@pnu.edu.ua
Викладач	Буртняк Іван Володимирович
Контактна інформація викладача	ivan.burtnyak@pnu.edu.ua

8. Політика навчальної дисципліни

Академічна доброчесність	<p>Дотримання академічної доброчесності засновується на ряді положень та принципів академічної доброчесності, що регламентують діяльність здобувачів вищої освіти та викладачів університету:</p> <ul style="list-style-type: none">▪ Кодекс честі Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника (нова редакція).▪ Положення про Комісію з питань етики та академічної доброчесності (нова редакція)▪ Положення про запобігання академічному плагіату (нова редакція)▪ Положення про запобігання академічному плагіату та іншим порушенням академічної доброчесності у навчальній та науково-дослідній роботі здобувачів освіти Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника▪ Наказ 1093 про створення комісії▪ Склад комісії з питань етики та академічної доброчесності Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника▪ Лист МОН України “До питання уникнення проблем і помилок у практиках забезпечення академічної доброчесності” <p>Корисні посилання</p> <ul style="list-style-type: none">• Національне агентство із забезпечення якості вищої освіти: https://naqa.gov.ua/академічна-доброчесність/• Ініціатива академічної доброчесності та якості освіти https://academiq.org.ua/• Закон України “Про запобігання корупції”- https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1700-18• Закон України «Про внесення змін до Закону України “Про запобігання корупції” щодо викривачів корупції» – https://zakon.rada.gov.ua/laws/main/198-IX• Викривачі корупції (відповіді на поширені запитання на сайті Національного агентства з питань запобігання корупції) – https://nazk.gov.ua/uk/departament-organizatsiyi-roboty-iz-zapobigannya-ta-vyyavlennya-koruptsiyi/metodychni-rekomendatsiyi/• Вебінари “Академічна доброчесність” – https://academiq.org.ua/vebinari-akademichna-dobrochesnist/• Інформаційні бюлетені “Академічна доброчесність Infobulletin” в межах проекту сприяння академічній доброчесності в Україні (Strengthening Academic Integrity in Ukraine Project – SAIUP) – https://academiq.org.ua/novyny/informatsiini-bulleteni/ <p>При використанні AI-інструментів (напр., ChatGPT) дозволяється лише з посиланням на джерела</p>
--------------------------	---

Пропуски занять (відпрацювання)	Можливість і порядок відпрацювання пропущених здобувачем освіти занять регламентується «Положення про порядок організації та проведення оцінювання успішності здобувачів вищої освіти Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника» (див. ст. 4). Ознайомитися з положенням можна за посиланням: https://nmv.pnu.edu.ua/нормативні-документи/polozhenja/
Виконання завдання пізніше встановленого терміну	У разі виконання завдання здобувачем освіти пізніше встановленого терміну, без попереднього узгодження ситуації з викладачем, оцінка за завдання – «незадовільно», відповідно до «Положення про порядок організації та проведення оцінювання успішності здобувачів вищої освіти Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника» (див. ст. 4-5). Ознайомитися із положенням можна за посиланням: https://nmv.pnu.edu.ua/нормативні-документи/polozhenja/
Невідповідна поведінка під час заняття	Невідповідна поведінка під час заняття регламентується рядом положень про академічну доброчесність (див. вище) та може призвести до відрахування здобувача вищої освіти (студента) «за порушення навчальної дисципліни і правил внутрішнього розпорядку вищого закладу освіти», відповідно до п.14 «Відрахування студентів» «Положення про порядок переведення, відрахування та поновлення студентів вищих закладів освіти». Ознайомитися із положенням можна за посиланням: https://nmv.pnu.edu.ua/нормативні-документи/polozhenja/
Додаткові бали	Отримання додаткових балів за дисципліною можливе в разі виконання індивідуальних завдань, попередньо узгоджених з викладачем. Перелік індивідуальних завдань міститься у навчальній програмі до курсу. Також за рішенням кафедри студентам, які брали участь у науково-дослідній роботі (роботі конференцій, студентських наукових гуртків та проблемних груп, підготовці публікацій), а також були учасниками олімпіад, конкурсів, можуть присуджуватися додаткові бали «Положення про порядок організації та проведення оцінювання успішності здобувачів вищої освіти Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника»
Неформальна освіта	Можливість зарахування результатів неформальної освіти регламентується «Положення про визнання результатів навчання, здобутих шляхом неформальної освіти в Прикарпатському національному університеті імені Василя Стефаника». Ознайомитися із положенням можна за посиланням: https://nmv.pnu.edu.ua/нормативні-документи/polozhenja

Викладач _____ Іван БУРТНЯК