



# СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ



## «ТЕОРІЯ МАСОВОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ»

Шифр та назва спеціальності	124 – Системний аналіз	Факультет / Інститут	Комп'ютерних наук та програмної інженерії
Назва освітньо-наукової програми	Системний аналіз і управління	Кафедра	Системний аналіз та інформаційно-аналітичні технології

### ВИКЛАДАЧ



Сидоренко Ганна Юріївна, [ganna.sydorenko@khi.edu.ua](mailto:ganna.sydorenko@khi.edu.ua)

Кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри системного аналізу та інформаційно-аналітичних технологій НТУ «ХПІ». Досвід роботи – 15 років. Автор понад 71 наукових та навчально-методичних праць. Провідний лектор з дисциплін: «Чисельні методи», «Тестування програмних систем», «Теорія масового обслуговування», «Сучасні методи математичного та комп'ютерного моделювання», «Випадкові процеси», «Теорія обчислень»

### ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ ПРО ДИСЦИПЛІНУ

Анотація	Дисципліна спрямована на оволодіння теоретичних основ методики, яка реалізується через лекційний матеріал та лабораторні роботи, теорії масового обслуговування; підготувати студентів к самостійному вивченню довідкової та науково-технічної літератури за фахом. Розглянуто взаємозв'язок та особливості окремих методів, обговорено їх можливості та обмеження, показано важлива роль методів досліджень випадкових процесів у сучасній науці
Мета та цілі	Виробити у студента теоретичні уявлення та практичні навички застосовувати методи та результати теорії масового обслуговування для розв'язання прикладних задач з використанням сучасної техніки та узагальнення отриманих результатів в процесі практичної роботи
Формат	Лекції, лабораторні роботи, консультації. Підсумковий контроль - залік
Результати навчання	Вміти розрізняти основні класи моделей і методи моделювання систем, принципи побудови моделей процесів функціонування складних систем; застосовувати знання і практичні навички з формалізації і алгоритмізації моделей процесів функціонування систем; оцінювати та застосовувати можливості реалізації моделей з використанням сучасних програмно-технічних засобів обчислювальної техніки.
Обсяг	Загальний обсяг дисципліни 120 год.: лекції – 32 год., лабораторні роботи – 16 год., самостійна робота – 72 год.
Пререквізити	«Теорія ймовірностей та математична статистика», «Методи оптимізації», «Моделювання систем»

**Вимоги викладача**

Студент зобов'язаний відвідувати всі заняття згідно розкладу, не спізнюватися. Дотримуватися етики поведінки. Працювати з навчальної та додатковою літературою, з літературою на електронних носіях і в Інтернеті. При пропуску лекційних занять проводиться усна співбесіда за темою. Відпрацьовувати лабораторні заняття при наявності допуску викладача. З метою оволодіння необхідною якістю освіти з дисципліни потрібно відвідуваність і регулярна підготовленість до занять. Без особистої присутності студента підсумковий контроль не проводиться.

**СТРУКТУРА ДИСЦИПЛІНИ**

<b>Лекція 1</b>	Основні поняття теорії масового обслуговування.	<b>Лабораторна робота 1</b>	Знайомство з математичним пакетом моделювання Simulink	<b>Самостійна робота</b>	Терміни обслуговування: детерміновані та випадкові
<b>Лекція 2</b>	Характеристики систем масового обслуговування: вхідний потік, організація черги, правила обслуговування вимог, вихідний потік вимог, режими роботи системи масового обслуговування.	<b>Лабораторна робота 2-3</b>	Моделювання дискретних випадкових величин. Моделювання події. Моделювання групи несумісних подій. Моделювання умовної події.		Баланс потоків у мережі (рівність кількості вимог, що надійшли до деякого вузла за тривалий період, та кількості вимог, що залишили цей вузол).
<b>Лекція 3</b>	Імітаційне моделювання СМО.				Аналітичні розв'язки для детермінованих та змішаних систем і метод монте-Карло
<b>Лекція 4</b>	Базові поняття систем масового обслуговування та методи їх дослідження. Показники ефективності систем масового обслуговування				
<b>Лекція 5</b>	Методи дослідження систем масового обслуговування. Метод вкладених ланцюгів Маркова	<b>Лабораторна робота 4</b>	Математичні моделі СМО. Моделювання одноканальної СМО.		
<b>Лекція 6</b>	Детерміновані та випадкові вхідні потоки. Пуассонові потоки. Обмеження за довжиною черги та за часом перебування в ній. Дисципліна обслуговування.	<b>Лабораторна робота 5-6</b>	Моделювання багатоканальної СМО.		
<b>Лекція 7</b>	Одноканальна система масового обслуговування з довільними потоками подій	<b>Контрольна робота</b>	Контрольна робота 1		Статистична обробка потоків даних в СМО
<b>Лекція 8</b>	Система масового обслуговування з відмовами	<b>Лабораторна робота 7</b>	Моделний час. Моделні експерименти.		
<b>Лекція 9</b>	Багатоканальна система масового обслуговування з обмеженою чергою	<b>Лабораторна робота 8</b>	СМО одноканальні з відмовами і системи з чергами		Імітаційне моделювання СМО
<b>Лекція 10</b>	Система масового обслуговування з кінцевою кількістю джерел запитів	<b>Лабораторна робота 9</b>	СМО багатоканальні з відмовами і системи з чергами		Дробовий дворівневий факторний експеримент. Пошук екстремальних значень на поверхні відгуку.
<b>Лекція 11</b>	Система масового обслуговування з абсолютним пріоритетом.	<b>Лабораторна робота 10</b>	Системи масового обслуговування з різними пріоритетами.		
<b>Лекція 12</b>	Терміни обслуговування (детерміновані та випадкові).				
<b>Лекція 13</b>	Одно- та багатоканальні системи обслуговування. Вихідний потік (багатофазові системи і мережі	<b>Лабораторна робота 11-12</b>	Системи масового обслуговування з		Операційні змінні та баланс потоків у мережі.

	СМО).	<b>Лабораторна робота 13</b>	очікуванням та різними потоками обслуговування. Мережі систем масового обслуговування.	
<b>Лекція 14</b>	Режими роботи СМО (режими відмови та блокування обслуговування). Стан рівноваги СМО і закон Літтла.			Алгоритми оцінювання заданими спостережень
<b>Лекція 15</b>	Мережі систем масового обслуговування. Формальне визначення мереж Петрі.	<b>Контрольна робота</b>	Контрольна робота 2	Підвищення надійності систем резервуванням із відновленням. граф-операторні моделі СМО.
<b>Лекція 16</b>	Розширення простих мереж Петрі. Формалізоване зображення моделі за допомогою мережі Петрі.	<b>Контрольна робота по СР</b>	Контрольна робота по оцінюванню самостійної роботи студентів	

## ЛІТЕРАТУРА ТА НАВЧАЛЬНІ МАТЕРІАЛИ

<b>Основна</b>	1. Дудник І.М. Вступ до загальної теорії систем: Навчальний посібник/ І. М. Дудник. - К.: Кондор, 2009. - 205 с. 2. Колесов Ю.Б. Моделирование систем. Практикум по компьютерному моделированию: учебное пособие/ Ю. Б. Колесов, Ю. Б. Сениченко. - СПб.: БХВ-Петербург, 2007. - 352 с. эл. опт. диск (CD-WORM). 3. Томашевський В.М. Моделювання систем: Підручник/ В.М. Томашевський. - К.: Видавнича група ВНУ, 2005. - 352 с. 4. Дудар З.В. Моделювання систем: Навч. посібник. – Харків: ХНУРК, 2004. – 112 с. 5. Кремер Н.Ш. Исследование операций в экономике: Учебн. пособие для вузов. – М.: Банки и биржи, ЮНИТИ, 1999. – 407 с. 6. Ситник В.Ф., Орленко Н.С. Імітаційне моделювання: Навч.-метод. посібник для самост. вивч. дисц. – К.: КНЕУ, 1999. – 208 с.	<b>Додаткова</b>	1. Вентцель Е. Ф., Овчаров Л. А. Прикладные задачи теории вероятностей. — М.: Радио и связь, 1989. — 416 с. 2. Електронний портал <a href="http://simulation.in.ua">http://simulation.in.ua</a>
----------------	---	------------------	--

## ПЕРЕЛІК ЗАПИТАНЬ ДЛЯ ПІДГОТОВКИ ДО ЗАЛІКУ

Задачі теорії масового обслуговування. Математичні моделі СМО. Системи з відмовами і системи з чергами. Системи з обмеженими та необмеженими чергами. Канали обслуговування, одно- та багатоканальні СМО. Дисципліна обслуговування. Характеристики ефективності роботи СМО: абсолютна пропускна спроможність (середня кількість обслугованих заявок за одиницю часу), відносна пропускна спроможність (ймовірність того, що заявку буде обслуговано), ймовірність відмови в обслуговуванні заявки, середня кількість заявок у СМО (які в заданий момент часу обслуговуються або перебувають у черзі), середня кількість заявок в черзі, середній час перебування заявки у СМО, середній час перебування заявки в черзі, середня кількість зайнятих каналів на даний момент часу та ін. Задачі оптимізації СМО. Детерміновані та випадкові вхідні потоки. Пуассонові потоки. Обмеження за довжиною черги та за часом перебування в ній. Дисципліна обслуговування (безпріоритетні, пріоритетні, циклічні). Терміни обслуговування (детерміновані та випадкові). Одно- та багатоканальні системи обслуговування. Вихідний потік (багатофазові системи і мережі СМО). Режими роботи СМО (режими відмови та блокування обслуговування). Стан рівноваги СМО і закон Літтла. Середній час перебування в черзі. Формула Літтла і середня кількість вимог у черзі. Коефіцієнт завантаження. Основні формули для розрахунку ймовірностей перебування СМО в заданому стані. Стохастичні мережі СМО. Замкнені та розімкнені мережі. Стохастичні марківські процеси. Операційний аналіз стохастичних мереж

## ПЕРЕЛІК ОБЛАДНАННЯ

## СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ

<b>Розподіл балів для оцінювання успішності</b>	<b>Сума балів за всі види навчальної діяльності</b>	<b>Оцінка ECTS</b>	<b>Оцінка за національною шкалою</b>	<b>Нарахування балів</b>
	90-100	A	відмінно	
	82-89	B	добре	
	74-81	C		
	64-73	D	задовільно	

Бали нараховуються за наступним співвідношенням:

- лабораторні роботи: 40% семестрової оцінки;
- контрольні роботи: 50% семестрової оцінки;
- самостійна робота: 10% семестрової оцінки

Якщо студент не згоден з оцінкою, отриманою за результатами поточного контролю, він може її отримати за результатами складання підсумкового диференційованого

60-63	E		заліку з початкової дисципліни без урахування раніше отриманих балів. Якщо студент не отримав залік за результатами поточного контролю, то він виставляється за результатами виконання ним залікової контрольної роботи. Без здачі лабораторних робіт студент до залікової контрольної роботи і заліку не допускається.
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	

## НОРМИ АКАДЕМІЧНОЇ ЕТИКИ

Студент повинен дотримуватися «Кодексу етики академічних взаємовідносин та доброчесності НТУ «ХПІ»»: виявляти дисциплінованість, вихованість, доброзичливість, чесність, відповідальність. Конфліктні ситуації повинні відкрито обговорюватися в навчальних групах з викладачем, а при нерозв'язності конфлікту доводиться до завідувача кафедри.

Силлабус за змістом повністю відповідає робочій програмі навчальної дисципліни