



СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ



«МАТЕМАТИЧНІ МОДЕЛІ МЕРЕЖ»

Шифр та назва спеціальності	123 – Комп'ютерна інженерія	Факультет	Комп'ютерні та інформаційні технології
Назва освітньо-наукової програми	Комп'ютерна інженерія	Кафедра	Системи інформації ім. В.О. Кравця

ВИКЛАДАЧ



Пустовойтов Павло Євгенович, pavlo.pustovoitov@khp.edu.ua

Доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри систем інформації ім. В.О. Кравця НТУ «ХПІ». Досвід роботи – 15 років. Автор понад 100 наукових та навчально-методичних праць. Провідний лектор з дисциплін: «Кросплатформне програмування», «Управління ІТ проектами», «Теорія прийняття рішень», «Системи управління базами даних»

ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ ПРО ДИСЦИПЛІНУ

Анотація	Дисципліна спрямована на одержання теоретичних знань та практичних навичок щодо математичного моделювання складних комп'ютерних систем та мереж.
Мета та цілі	Набуття у здобувачів освіти наукових знань та практичних навичок розв'язувати комплексні проблеми у комп'ютерних системах та мережах за рахунок математичного моделювання, використовуючи сучасний математичний апарат.
Формат	Лекції, лабораторні роботи, консультації. Підсумковий контроль - екзамен
Результати навчання	N1 Знати сучасні методи проведення досліджень в галузі комп'ютерної інженерії та інформаційних технологій, а саме: способи подання, отримання, зберігання, передавання, опрацювання та захисту інформації, математичні моделі обчислювальних процесів, технології виконання обчислень (високопродуктивних, паралельних, розподілених, мобільних, веб-базованих та хмарних, зелених або енергоефективних, безпечних, автономних, адаптивних, інтелектуальних), а також квантових, біомолекулярних, оптичних та оброблення великих даних тощо, а також технології людино-машинної взаємодії та кооперації, доданої та віртуальної реальності. N4 Знати і розуміти наукові і математичні положення, що лежать в основі функціонування програмних, програмовних і програмно-технічних комп'ютерних засобів, систем та мереж, Інтернету речей, систем для оброблення великих даних. N5 Знати методологію, методи та методики проведення експериментів, збору даних та моделювання в комп'ютерних та кіберфізичних системах та мережах, а також інших об'єктів професійної діяльності комп'ютерної інженерії.
Обсяг	Загальний обсяг дисципліни 120 год: лекції – 20 год., лабораторні роботи – 20 год., самостійна робота – 80 год
Пререквізити	«Вища математика», «Теорія ймовірностей», «Програмування», «Об'єктно-орієнтоване програмування»

Вимоги викладача

Аспірант 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 аспірант зобов'язаний відпрацювати тему та пройти усну співбесіду для одержання допуску до лабораторної роботи. Відпрацьовувати лабораторні заняття при наявності допуску викладача. З метою оволодіння необхідною якістю підготовки з дисципліни потрібні систематичні відвідуваність і підготовленість до занять. Без особистої присутності аспіранта підсумковий контроль не проводиться.

СТРУКТУРА ДИСЦИПЛІНИ

Лекція 1	Вступ. Практичні приклади задачі пошуку найкоротшого шляху	Лаб.раб. 1	Програмна реалізація алгоритму пошуку шляху	Самостійна робота	Алгоритми на графах
Лекція 2	Алгоритми визначення найкоротшого шляху				
Лекція 3	Алгоритм знаходження максимального потоку				
Лекція 4	Основні компоненти моделей масового обслуговування				
Лекція 5	Модель $(M / M / R) : (GD / K / K)$	Лаб.раб. 2	Програмна реалізація одноканальної системи обслуговування стаціонарного потоку		Системи масового обслуговування
Лекція 6	Моделі народження й загибелі				
Лекція 7	Загальна модель системи масового обслуговування. Функціональні характеристики стаціонарних систем обслуговування				
Лекція 8	Моделі прийняття рішень у теорії масового обслуговування	Лаб.раб. 3	Програмна реалізація багатоканальної системи обслуговування багатокомпонентного потоку		Марківські моделі мереж
Лекція 9	Модель із вартісними характеристиками				
Лекція 10	Модель кращого рівня обслуговування				

ЛІТЕРАТУРА ТА НАВЧАЛЬНІ МАТЕРІАЛИ

Основна	1. Пустовойтов П.Є. Математичні моделі мереж зв'язку: нав. посібник / П.Є. Пустовойтов. - Харків: ХНУРЕ, 2019. – 104с. Затв. вченою радою ХНУРЕ 29.03.2019, прот. №4/10.	Додаткова	3. Хемди А. Таха Введение в исследование операций. 7-е издание / Хемди А. Таха – М.: Издательский дом «Вильямс», 2005. – 912с.
	2. Пустовойтов П.Є. Сучасні програмні засоби оптимізації та моделювання інфокомунікаційних мереж: нав. посібник / П.Є. Пустовойтов. - Харків: ХНУРЕ, 2019. – 116с. Затв. вченою радою ХНУРЕ 29.03.2019, прот. №4/10.		4. Мину М. Математическое программирование / М. Мину – М.: Наука, 1990. – 488с.
			5. Карманов В.Г. Математическое программирование / В.Г. Карманов – М.: Наука, 1980. – 256с.
			6. Хедли Дж. Нелинейное и динамическое программирование / Дж. Хедли – М.: Мир, 1967. – 561с.
			7. Аттетков А.В. Методы оптимизации. – А.В. Аттетков, С.В. Галкин, В.С.Зарубин – М.: Изд. МГТУ им. Баумана, 2003. – 439с.

ПЕРЕЛІК ЗАПИТАНЬ ДЛЯ ПІДГОТОВКИ ДО ЕКЗАМЕНУ

Нарисуйте схему функціонування системи масового обслуговування та вкажіть загальні вхідні та вихідні дані. Поясніть параметри маркування систем масового обслуговування. Перелічіть загальні характеристики стаціонарних систем та вкажіть формули. Поясніть формулу Літтла. В чому полягає мета вирішення системи масового обслуговування? Яким показником якості обслуговування (QoS) у мережах, відповідають певні характеристики систем масового обслуговування? Із якою метою використовується показник ефективного навантаження? Чому він дорівнює у системах із безкінечною чергою.

Що таке приведена інтенсивність вхідного потоку? Що таке стаціонарний режим функціонування системи? Чим стаціонарна система відрізняється від нестаціонарної? Як ця властивість відображена у формулах розрахунку ймовірностей станів? Що таке однорідний трафік? Побудуйте схему функціонування вузла мережі із неоднорідним потоком пакетів з точки зору теорії масового обслуговування. Побудуйте граф станів та переходів одноканальної системи обслуговування пакетів для ситуації, коли на вхід вузла надається суперпозиція потоків пакетів, яка складається із двох потоків без пріоритетів. Побудуйте граф станів та переходів одноканальної системи обслуговування пакетів для ситуації, коли на вхід вузла надається три потоки пакетів без пріоритетів. Побудуйте граф станів та переходів двоканальної системи обслуговування пакетів для ситуації, коли на вхід вузла надається два потоки пакетів без пріоритетів. Дайте перелік видів пріоритетів пакетів. Дайте пояснення кожному виду. Побудуйте граф станів та переходів одноканальної системи обслуговування пакетів для ситуації, коли на вхід вузла надається два потоки пакетів, причому перший потік має абсолютний пріоритет перед другим. Побудуйте граф станів та переходів одноканальної системи обслуговування пакетів для ситуації, коли на вхід вузла надається два потоки пакетів, причому перший потік має відносний пріоритет перед другим. Побудуйте граф станів та переходів одноканальної системи обслуговування пакетів для ситуації із груповим вхідним потоком. Побудуйте граф станів та переходів системи із повторною передачею загублених пакетів. Обґрунтуйте принцип фазового укрупнення станів марківської системи надвисокої розмірності.

ПЕРЕЛІК ОБЛАДНАННЯ

Персональні комп'ютери.

СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ

Розподіл балів для оцінювання успішності аспіранта	Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	Нарахування балів	Бали нараховуються за наступним співвідношенням: <ul style="list-style-type: none">• лабораторні роботи: 30% семестрової оцінки;• самостійна робота: 20% семестрової оцінки;• екзамен: 50% семестрової оцінки
	90-100	A	відмінно		
	82-89	B	добре		
	74-81	C			
	64-73	D	задовільно		
	60-63	E			
	35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання		
	0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни		

НОРМИ АКАДЕМІЧНОЇ ЕТИКИ

Аспірант 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 співробітників відділу аспірантури.

Силабус за змістом повністю відповідає робочій програмі навчальної дисципліни