

Рекомендовано
на засіданні кафедри
транспортного зв'язку
прот. № 1 від 14.09.2023 р.

СИЛАБУС З ДИСЦИПЛІНИ

ТЕОРІЯ РОЗПОДІЛУ ІНФОРМАЦІЇ

II, III, IV семестри 2023-2024 навчального року

Освітній рівень третій (Доктор філософії)

Галузь знань 17 Електроніка та телекомунікації

Спеціальність 172 Телекомунікації та радіотехніка

Освітня програма Телекомунікації та радіотехніка

Проведення занять згідно розкладу <http://rasp.kart.edu.ua/>

Команда викладачів:

Лектор:

Приходько Сергій Іванович (доктор технічних наук, професор),

Контакти: +38 (057) 730-10-81, e-mail: tz@kart.edu.ua

Асистент лектора:

Приходько Сергій Іванович (доктор технічних наук, професор),

Контакти: +38 (057) 730-10-81, e-mail: tz@kart.edu.ua

Години прийому та консультації: понеділок з 14.10-15.30

Веб сторінка курсу: <http://do.kart.edu.ua/>

Додаткові інформаційні матеріали: <http://metod.kart.edu.ua>

1. Анотація курсу

Головним змістом теорії розподілу інформації є дослідження пропускну́ї здатності телекомунікаційних систем та розробка нових науково обґрунтованих методів оцінки характеристик якості обслуговування. В математичних моделях теорії враховано вид вхідного потоку, схему системи та дисципліну обслуговування.

Дисципліна «Теорія розподілу інформації» належить до вибіркових дисциплін.

Зміст дисципліни охоплює найбільш важливі проблеми теорії розподілу інформації на сучасному науковому рівні, базуючись на теорії ймовірностей та інших розділах математики в обсязі вузівської програми. Метою дисципліни є вивчення кількісної сторони процесів обслуговування потоків повідомлень у системах розподілу інформації; вивчення методів оцінювання якості функціонування систем розподілу інформації. Близькими до завдань аналізу та синтезу є завдання оптимізації. Ці завдання при проектуванні систем розподілу інформації формулюються наступним чином: визначити такі значення структурних параметрів комутаційної системи (алгоритми функціонування), для яких: 1) при заданих потоках, якості та дисципліні обслуговування вартість або обсяг обладнання системи розподілу інформації мінімальні та 2) при заданих потоках, дисципліні обслуговування та вартості якісні показники функціонування системи розподілу інформації оптимальні.

При цьому значна увага приділялася викладу фізичної сутності процесів, що вивчаються, розвитку навичок використання отриманих знань при вирішенні практичних завдань, створенню досить міцної бази для подальшої самостійної роботи в цій галузі. Більшість теоретичного матеріалу закріплюється вирішенням завдань, контрольними питаннями. Для практичного засвоєння навчальних матеріалів ряд тем дисципліни поглиблено вивчається на практичних заняттях.

2. Мета курсу

Навчальна дисципліна має на меті сформувати та розвинути наступні програмні результати навчання студентів:

- вміння застосовувати ґрунтовні знання основних розділів вищої математики (лінійна та векторна алгебри, диференціальне числення, інтегральне числення, функції багатьох змінних, ряди, диференціальні рівняння для функції однієї та багатьох змінних, операційне числення, теорія ймовірностей та математична статистика) в обсязі, необхідному для користування математичним апаратом та методами зі спеціальності;

- вміння застосовувати основні фундаментальні та природничі знання, знання системного аналізу та технологій моделювання, стандартних алгоритмів та дискретного аналізу при розв'язанні типових задач.

3. Чому ви маєте обрати цей курс?

Якщо у Вас є бажання мати базові знання показників ефективності та методів оцінки характеристик якості обслуговування, знати класифікацію і моделі систем масового обслуговування; математичні моделі потоків викликів, основні поняття в галузі дослідженні пропускну́ї здатності телекомунікаційних систем, то Вам потрібно саме це!

Від здобувачів очікується: вміння досліджувати та прогнозувати пропускну́ здатність і якість; аналізувати класичні моделі систем масового обслуговування, моделювати різні СМО: реальні процеси обслуговування; досліджувати ймовірностно-часові характеристики трафіку; використовувати показники ефективності в процесі обслуговування на основі вивчення потоків вимог на обслуговування, що надходять у систему і виходять з неї, тривалості очікування і довжини черг.

Команда викладачів і Ваші колеги будуть готові надати будь-яку допомогу з деякими з найбільш складних аспектів курсу по електронній пошті і особисто – у робочий час.

4. Огляд курсу

Цей курс, який вивчається з вересня по грудень, дає здобувачам глибоке розуміння про математичні методів аналізу, синтезу та оцінки якості надання інформаційних послуг в умовах реальних потоків повідомлень; основи моделювання і опису параметрів систем масового обслуговування; нові науково обгрунтовані методи оцінки характеристик якості обслуговування; сучасні методи моделювання, алгоритм реального процесу обслуговування для оцінки якості обслуговування, а також перевірка на відповідність міжнародним стандартам.

Курс складається з лекцій та практичних занять. Курс супроводжується пояснювально-ілюстративним та наочним матеріалом. Студенти матимуть можливість застосовувати отримані знання та вирішувати практичні завдання протягом обговорень на практичних заняттях.

Схема курсу		
Поміркуй	Лекції	Виконай
	Матеріал для самостійної роботи	
	Обговорення на заняттях	
	Практичні заняття	
	Консультації	
	Залік	

Практичні заняття надають можливість набуту знання та закріпити практичні навички з використанням пакету імітаційного моделювання Simulink програми MATLAB.

5. Організація навчання

5.1. Опис навчальної дисципліни

Кількість кредитів – 6.

Загальна кількість годин вивчення дисципліни – 180.

Кількість годин відведена на проведення лекцій – 6.

Кількість годин відведена на проведення практичних занять – 12.

Кількість годин відведена на самостійну роботу – 162.

Рік та курс навчання – 2023- 2024 рік, 1 курс.

Термін викладання – 3 семестри.

5.2 Теми курсу за модулями

Тема 1. Загальні положення теорії розподілу інформації. Моделі систем розподілу інформації, елементи теорії ймовірностей.

Тема 2. Навантаження та його види. Система масового обслуговування.

Тема 3. Система розподілу інформації – NGN. Імітаційне моделювання СМО.

5.3 Тематично-календарний план

Список основних лекцій курсу наведений нижче. Пильнуйте за змінами у розкладі.

Теми лекцій.

Основні принципи, системи розподілу інформації. Системи з втратами, системи з чергами, комбіновані системи (з чергами і втратами). Пріоритетні системи. Пропускна здатність і продуктивність.

Визначення та інтенсивність навантаження. Дисперсія і скупченість навантаження. Основні поняття СМО. Система з втратами $M/M/m$. Система з необмеженою чергою $M/M/m/\infty$. Система з обмеженою чергою $M/M/m/g$. Відносний пріоритет. Абсолютний пріоритет з дообслуговуванням. Модель обслуговування мультисервісного трафіку. апроксимація Хейворда. Функція розподілу станів системи з втратами $HM/D/m$. Імовірність втрат в системі $HM/G/m$. Система з необмеженою чергою $HM/D/m/\infty$.

Побудова мережі NGN, вміст і взаємодією рівнів. Метод статистичних випробувань (метод МонтеКарло), синтез моделюючих алгоритмів.

Теми практичних занять.

Аналіз, синтез і оптимізація СРІ із застосуванням теорії ймовірностей, математичної статистики, комбінаторних й алгебраїчних методів, теорії множин, теорії графів, принципів системного підходу.

Розрахунок характеристик якості обслуговування та пропускну здатності СРІ.

Визначення та прогнозування інтенсивності обслуженого навантаження, завантаженість системи.

Визначення характеристики систем масового обслуговування.

Розробка алгоритму розрахунку показників якості функціонування.

Дослідження процесів, що відбуваються в телекомунікаційних системах, спостереження за реальними вхідними та вихідними потоками.

Аналіз та обробка системних запитів, побудова підмоделі процесів обробки запитів у інформаційній системі.

Розробка критеріїв (або показників) ефективності функціонування, для полегшення процесу обслуговування.

Вибір обладнання та побудова мереж NGN.

Проведення моделювання із застосуванням імітаційно-аналітичних моделей.

5.4. Ресурси курсу

Інформація про курс розміщена на сайті Університету (<http://metod.kart.edu.ua/>), включаючи навчальний план, матеріали, завдання та правила оцінювання курсу).

Додатковий матеріал та посилання на електронні ресурси доступні на сайті Університету у розділі «дистанційне навчання» поряд із питаннями, над якими необхідно поміркувати під час підготовки для обговорення на заняттях. Необхідна підготовка повинна бути завершена до початку наступного заняття. Під час обговорення ми запропонуємо Вам критично поміркувати над тим, як створюється Концепція командного планування проекту.. Ви повинні бути готовими до дискусій та мозкових штурмів – ми хочемо знати, що Ви думаєте!

Приклади питань для обговорення на заняттях:

- 1) Опишіть основні характеристики потоків: інтенсивність та параметр потоку.
- 2) За яким законом розподілено інтервали між викликами в найпростішому потоці?
- 3) Що таке нормований потік Ерланга? Який зв'язок існує між математичним очікуванням і дисперсією інтервалу між викликами в такому потоці?

5.5 Вимоги викладача

Система вимог та правил поведінки студентів на заняттях, рекомендації щодо виконання контрольних заходів, присутність на заняттях та академічна активність, що гарантують високу ефективність навчального процесу і є обов'язковою для студента, визначаються Положенням про організацію освітнього процесу в УкрДУЗТ. Зокрема студенти повинні виконувати вимоги з охорони праці, техніки безпеки, виробничої санітарії, протипожежної безпеки, передбачені відповідними правилами та інструкціями; самостійно виконувати навчальні завдання, завдання поточного та підсумкового контролю результатів навчання; відвідувати заняття відповідно до розкладу занять або індивідуального графіку.

5.6 Правила оцінювання

При заповненні заліково-екзаменаційної відомості та залікової книжки (індивідуального навчального плану) студента, оцінка, виставлена за 100-бальною шкалою, переводиться до державної шкали (5, 4, 3) та шкали ECTS (A, B, C, D, E).

Визначення назви за державною шкалою(оцінка)	Визначення назви за шкалою ECTS	За 100 бальною шкалою	ECTS оцінка
ВІДМІННО – 5	Відмінно – відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок	90-100	A
ДОБРЕ – 4	Дуже добре – вище середнього рівня з кількома помилками	82-89	B
	Добре – в загальному правильна робота з певною кількістю грубих помилок	75-81	C
ЗАДОВІЛЬНО - 3	Задовільно - непогано, але зі значною кількістю недоліків	69-74	D
	Достатньо – виконання задовольняє мінімальні критерії	60-68	E
НЕЗАДОВІЛЬНО - 2	Незадовільно – потрібно попрацювати перед тим як отримати залік або екзамен (без повторного вивчення модуля)	35-59	FX
	Незадовільно - необхідна серйозна подальша робота (повторне вивчення модуля)	<35	F

Практичні заняття

Оцінюються за ступенем залученості (до 30 балів) та виконання завдання (до 30 балів). Ступінь залученості визначається рівнем виконання завдань самостійної роботи. Максимальна сума становить 60 балів.

Модульний контроль

Оцінюються за вірними відповідями на тестові модульні питання (20 питань в тесті). Максимальна кількість становить 40 балів за модуль.

Залік

Підсумковий контроль знань здійснюється шляхом обчислення середньоарифметичної суми балів двох модульних оцінок за 100-бальною шкалою (без

складання екзамену) або проведення екзамену шляхом комп'ютерного тестування або відповідей на питання екзаменаційних білетів.

6. Команда викладачів:

Приходько Сергій Іванович - лектор з дисциплін: Оптимізація та моделювання, Математичне моделювання в УкрДУЗТ. Отримав ступінь д.т.н. за спеціальністю 05.12.02 Телекомунікаційні системи та мережі в УкрДУЗТ у 2010 році. Напрямки наукової діяльності: завадостійке кодування, мультисервісні мережі.

7. Кодекс академічної доброчесності

Порушення Кодексу академічної доброчесності Українського державного університету залізничного транспорту є серйозним порушенням, навіть якщо воно є ненавмисним. Кодекс доступний за посиланням: <http://kart.edu.ua/documentu-zvo-ua>

Зокрема, дотримання Кодексу академічної доброчесності УкрДУЗТ означає, що вся робота на іспитах має виконуватися індивідуально. Під час виконання самостійної роботи студенти можуть консультуватися з викладачами та з іншими студентами, але повинні самостійно розв'язувати завдання, керуючись власними знаннями, уміннями та навичками. Посилання на всі ресурси та джерела (наприклад, у звітах, самостійних роботах чи презентаціях) повинні бути чітко визначені та оформлені належним чином. У разі спільної роботи з іншими студентами над виконанням індивідуальних завдань, ви повинні зазначити ступінь їх залученості до роботи.

8. Інтеграція студентів із обмеженими можливостями

Вища освіта є провідним чинником підвищення соціального статусу, досягнення духовної, матеріальної незалежності і соціалізації молоді з обмеженими функціональними можливостями й відображає стан розвитку демократичних процесів і гуманізації суспільства.

Для інтеграції студентів із обмеженими можливостями в освітній процес Українського державного університету залізничного транспорту створена система дистанційного навчання на основі сучасних педагогічних, інформаційних, телекомунікаційних технологій.

Доступ до матеріалів дистанційного навчання з цього курсу можна знайти за посиланням: <http://do.kart.edu.ua/>