

Силабус навчальної дисципліни
Математичні моделі мереж зв'язку

П. Є. Пустовойтов,
професор кафедри ІМІ, д.т.н., професор
E-mail: pavlo.pustovoitov@nure.ua

Назва поля	Детальний контент, коментарі
Назва факультету	Факультет інфокомунікацій
Рівень вищої освіти	Другий (магістерський)
Код і назва спеціальності	172 Телекомунікації та радіотехніка
Тип і назва освітньої програми	ОПП «Інформаційно-мережна інженерія»
Назва дисципліни	Математичні моделі мереж зв'язку
Кількість ЄКТС кредитів	5
Структура дисципліни (розподіл за видами та годинами навчання)	26 год – 10 лекцій, 8 год – 2 практичне заняття, 16 год – 4 лабораторних заняття, 10 год - 5 консультацій, 90 год – самостійна робота, вид контролю: комб. іспит
Графік (терміни) вивчення дисципліни	1-й рік, I семестр
Передумови для навчання за дисципліною	Базові поняття з навчальних дисциплін: Вища математика; Теорія електровз'язку; Телекомунікаційні та інформаційні мережі
Компетентності, знання, вміння, розуміння, якими оволодіє здобувач вищої освіти в процесі навчання	Навчальна дисципліна використовується для формування наступних компетентностей: – вміти проводити кодування зображень та відеоданих; вибирати алгоритм стиску та метод кодування у відповідності до типу зображень в мультимедійному потоці.
Якість освітнього процесу	Навчально-методичне та матеріально-технічне ресурсне забезпечення освітньої програми, в рамках якої проводиться вивчення дисципліни, відповідає ліцензійним вимогам та акредитаційним умовам провадження освітньої діяльності університету. Здійснюється щорічний моніторинг та перегляд навчальної програми дисципліни у відповідності до вимог та рекомендацій МОН, державної атестації щодо набутих компетентностей випускників, стандартів співпраці з роботодавцями щодо забезпечення конкурентоспроможного рівня підготовки фахівців. Дотримання принципів академічної доброчесності (https://lib.nure.ua/plagiat). Містить публічну інформацію щодо вимог, компетенцій, рівня освіти в рамках дійсної освітньої програми.

Опис та зміст дисципліни

Згідно кваліфікаційним вимогам до вищої освіти за спеціальністю 172 «Телекомунікації та радіотехніка» метою дисципліни є одержання студентами знань, вмінь і навичок у галузі аналізу, моделювання і проектування телекомунікаційних та інформаційних мереж.

Також у рамках курсу розглядаються: аналіз надійності та живучості мереж; двополюсні моделі мереж і характеристики доставки інформації в них; моделі мереж черг і характеристики доставки інформації в них; основні задачі проектування мереж з комутацією пакетів.

Зміст

Змістовий модуль 1.

Тема 1. Загальні положення теорії систем масового обслуговування.

Тема 2. Моделі інтерфейсів вузлів мереж із однорідним трафіком.

Змістовий модуль 2.

Тема 3. Моделі інтерфейсів вузлів мереж із неоднорідним трафіком.

Тема 4. Моделі багатоканальних вузлів мереж із неоднорідним трафіком із абсолютним пріоритетом.

Змістовий модуль 3.

Тема 5. Моделі вузлів мережі з відносним пріоритетом.

Тема 6. Моделі управління дисциплінами черг.

Результати навчання здобувача вищої освіти

За результатом вивчення дисципліни студенти повинні:

ЗНАТИ: класифікацію моделей телекомунікаційних та інформаційних мереж, загальні показники якості обслуговування, структури та структурні властивості моделей мереж різного призначення, методи обслуговування трафіку, принципи моделювання і проектування телекомунікаційних та інформаційних мереж.

ВМІТИ: розробляти математичні, аналітичні та імітаційні моделі та технологічні алгоритми телекомунікаційних та інформаційних мереж, проводити технічне обґрунтування мереж за рахунок вивчення моделі, використовувати теоретичні положення при їх проектуванні.

Система оцінювання відповідно до кожного завдання для складання заліку/екзамену

Для оцінювання роботи студента протягом семестру підсумкова рейтингова оцінка $Q_{\text{сем}}$ розраховується як сума оцінок по різних видах занять та контрольним заходам. Кожне практичне заняття оцінюється в 5 балів (2 бали за присутність та 3 бали за активну участь на занятті). Кожна лабораторна робота оцінюється в 10 балів (2 бали за присутність, 3 бали за допуск і відпрацювання, максимум 5 балів за своєчасний захист на поточній лабораторній роботі). Аудиторна контрольна робота (АКР) – максимум 5 балів, домашня контрольна робота (ДКР) – максимум 10 балів. Максимальна рейтингова оцінка протягом семестру - $100 \times 0,6 = 60$ балів. Допуск до складання комбінованого іспиту встановлює мінімум $60 \times 0,6 = 36$ балів.

Максимальна рейтингова оцінка за усне складання комбінованого іспиту встановлює $100 \times 0,4 = 40$ балів.

Вид заняття / контрольний захід	Оцінка (максимум балів)
ЛБ №1	10
ЛБ №2	15
КР № 1	15
Контрольна точка № 1	40
ЛБ №3	10
КР № 2	20
Контрольна точка № 2	30
ЛБ №4	10
КР № 3	20
Контрольна точка № 3	30
Всього за 9-й семестр	100

Якісні критерії оцінювання в національній шкалі та ECTS

Задовільно, D, E (60-74). Показати необхідний мінімум теоретичних знань. Знати шляхи та методи рішення практичного завдання та вміти використовувати їх на практиці.

Добре, C (75-89). Твердо знати мінімум теоретичних знань. Показати вміння розв'язувати практичне завдання та обґрунтовувати всі етапи запропонованого рішення.

Відмінно, A, B (90-100). Показати повні знання основного та додаткового теоретичного матеріалу. Безпомилково розв'язати практичне завдання, пояснити та обґрунтувати обраний метод розв'язання.

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
74-81	C		
64-73	D	задовільно	
60-63	E		
35-59	F X	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

Методичне забезпечення

Базова література

1. Ложковский А.Г. Теория массового обслуживания в телекоммуникациях: учебник / А.Г. Ложковский. – Одесса: ОНАС им. А. С. Попова, 2012. – 112 с.
2. Клейнок Л. Теория массового обслуживания: пер. с англ. / Л. Клейнок; под ред. В.И. Неймана. – М.: Машиностроение, 1979. – 330с.
3. Таха Хемди А. Введение в исследование операций, 7-е издание.: Пер. с англ. — М.: Издательский дом «Вильямс», 2005. — 912 с.: ил. — Парал. тит. англ.

Додаткова література

1. Теория сетей связи / Под ред. В. Н. Рогинского. – М: Радио и связь, 1981.
2. Клейнрок Л. Вычислительные системы с очередями. - М. Мир, 1979.
3. Кучерявый Е.А. Управление трафиком и качество обслуживания в сети Интернет. - СПб.: Наука и техника, 2004.
4. Ложковский А.Г. Расчет одноканальных систем с бесконечной очередью при экспоненциальной длительности обслуживания // Наукові праці ОНАЗ ім. О.С. Попова. – 2009. – № 2. – С. 10-13.
5. Ложковский А.Г. Сравнительный анализ методов расчета характеристик качества обслуживания при самоподобных потоках в сети // Моделювання та інформаційні технології. Зб. наук. пр. ІПМЕ ім. Г. Є. Пухова НАН України. – Вип. 47. – К.: 2008. – С. 187-193.
6. Пустовойтов П.Е. Анализ многоканальных компьютерных сетей с неоднородным по приоритету входным потоком заявок [Текст] / Л.Г. Раскин, П.Е. Пустовойтов, Са'ди Ахмад Абдельхамид Саед Ахмад // Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті. – Харків: ХарДАЗТ, 2005. – №1,2. – С.45-49.

7. Пустовойтов П.Е. Оценка эффективности многоходовых компьютерных сетей методами фазового укрупнения состояний [Текст] / П.Е. Пустовойтов, Са'ди Ахмад Абдельхамид Саед Ахмад // Вісник Національного технічного університету «ХПІ». – Харків: НТУ «ХПІ», 2005. – №19. – С.101-104.
8. Пустовойтов П.Е. Оптимизация параметров фазовой декомпозиции марковских систем высокой размерности [Текст] / О.В. Серая, П.Е. Пустовойтов, Са'ди Ахмад Абдельхамид Саед Ахмад // Відкриті інформаційні та комп'ютерні інтегровані технології. – Харків: НАКУ «ХАІ», 2005. – №27. – С. 175-178.
9. Пустовойтов П.Е. Управляемая марковская цепь – модель корпоративной компьютерной сети [Текст] / П.Е. Пустовойтов, Са'ди Ахмад Абдельхамид Саед Ахмад, Эль Саед Абделаал Эльсаед Мохамед // Вісник Національного технічного університету «ХПІ». – Харків: НТУ «ХПІ», 2005. – № 55. – С.167-171.
10. Пустовойтов П.Е. Оценка эффективности компьютерной сети с потоком групповых заявок и неограниченной очередью [Текст] / Л.Г. Раскин, П.Е. Пустовойтов, Эль Саед Абделаал Эльсаед Мохамед // Вісник Національного технічного університету «ХПІ». – Харків: НТУ «ХПІ», 2005. – № 59.– С.26-31.
11. Пустовойтов П.Е. Марковская аппроксимация немарковских систем [Текст] / Л.Г. Раскин, П.Е. Пустовойтов, Са'ди Ахмад Абдельхамид Саед Ахмад // Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті. – Харків: ІКСЗТ, 2006. – №1. – С.57-60.
12. Пустовойтов П.Е. Оценка эффективности системы массового обслуживания с пуассоновским входящим потоком и немарковским обслуживанием [Текст] / П.Е. Пустовойтов // Вісник Національного технічного університету «ХПІ». – Харків: НТУ «ХПІ», 2006. – №19. – С.93-98.

Методичні вказівки до різних видів занять

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.

<http://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/44522>

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.

<http://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/44524>

Інформаційне забезпечення

1. <http://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/44522>
2. <http://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/44524>