

Силабус навчальної дисципліни
Дискретна математика

А.В. Омельченко,
доцент кафедри ІМІ, к.т.н., доцент
E-mail: anatolii.omelchenko@nure.ua

Назва поля	Детальний контент, коментарі
Назва факультету	Факультет інфокомунікацій
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Код і назва спеціальності	172 Телекомунікації та радіотехніка
Тип і назва освітньої програми	ОПП «Інформаційно-мережна інженерія»
Назва дисципліни	Дискретна математика
Кількість ЄКТС кредитів	5
Структура дисципліни (розподіл за видами та годинами навчання)	30 год – 15 лекцій, 30 год – 15 практичних заняття, 10 год – 5 консультацій, 80 год – самостійна робота, вид контролю: залік
Графік (терміни) вивчення дисципліни	3-й рік, V семестр
Передумови для навчання за дисципліною	Базові знання з: 1. Арифметика (шкільний курс) 2. Вища математика (теорія матриць).
Компетентності, знання, вміння, розуміння, якими оволодіє здобувач вищої освіти в процесі навчання	Навчальна дисципліна використовується для формування наступних компетентностей: ФК-3 Здатність використовувати базові методи, способи та засоби отримання, передавання, обробки та зберігання інформації; ФК-9 Здатність здійснювати приймання та освоєння нового обладнання відповідно до чинних нормативів; ФК-12 Здатність проводити роботи з керування потоками навантаження інформаційно-телекомунікаційних мереж; ФК-15 Здатність проводити розрахунки у процесі проектування споруд і засобів інформаційно-телекомунікаційних мереж, телекомунікаційних та радіотехнічних систем, відповідно до технічного завдання з використанням як стандартних, так і самостійно створених методів, прийомів і програмних засобів автоматизації проектування.
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

Мета дисципліни полягає в отриманні студентами знань, вмінь і навичок з принципів побудови, архітектур, методів, структур і засобів сучасних систем сигналізації та синхронізації різного призначення.

У дисципліні розглядаються: загальні відомості про системи сигналізації та їх класифікація, мови опису і методи аналізу; цифрові системи сигналізації по виділенім сигнальним каналам; цифрова система спільноканальної сигналізації (СКС) №7, цифрові системи сигналізації IP-телефонії. А також приділено увагу: принципам синхронізації в цифрових мережах зв'язку, до яких входять основні задачі мережної синхронізації, характеристика джерел синхросигналів, проковзувань і режимів роботи систем синхронізації, їх якісних показників; архітектурній концепції синхронізації BITS з системами міжвузлової синхронізації, внутрішньо-вузлової синхронізації, контролю і управління якістю синхронізації, апаратно-програмними засобами формування синхросигналів (TSG).

Зміст

Змістовий модуль 1. Вступ. Елементи теорії множин, відношення та комбінаторика.

Тема 1. Теорія множин.

Основні поняття теорії множин. Способи завдання множин. Рівність множин. Підмножина. Теоретико-множинні операції. Діаграми Ейлера-Вена. Класи множин. Функції множин. Прямий добуток множин.

Тема 2. Терія відношень.

Бінарні відношення. Зрізи і проєкції. Композиції відношень. Відношення еквівалентності і порядку. Функціональні відношення.

Тема 3. Елементи комбінаторики.

Основні задачі і співвідношення комбінаторики. Правила суми і добутку. З'єднання без повторень: перестановки, розміщення, сполучення. З'єднання з повтореннями: перестановки з необмеженими повтореннями, перестановки з заданою специфікацією; сполучення з необмеженими повтореннями. Біном Ньютона. Поліноміальна формула. Принципи включення і виключення. Числа Стірлінга. Твірні функції і комбінаторні підрахунки на їх основі

Змістовий модуль 2. Основи теорії графів, теорія чисел та алгебраїчні структури.

Тема 4. Основи теорії графів

Основні поняття теорії графів. Маршрути, ланцюги, цикли. Операції над графами. Спеціальні графи. Деревя, розрізи і цикли. Кількість дерев, остовні дерева, ліс. Ранг і цикломатичне число графа.

Матричний опис графів і орграфів. Матриця суміжності та пов'язані з нею матриці досяжності, зв'язності і сильної зв'язності. Матриця розрізів, цикломатична матриця.

Орієнтовані графи. Напівступені вершин. Прадеревя й орієнтовані розрізи.

Прикладні питання теорії графів. Метрика на графах. Довжина маршруту, ланцюга, циклу. Алгоритми пошуку шляху найменшої довжини.

Алгоритми пошуку на графах.

Тема 5. Елементи теорії чисел

Взаємно прості числа. Алгоритм Евкліда. Порівняння. Класи лишків. Повна та приведена системи лишків. Функція Ейлера. Властивості функції Ейлера.

Теорема Ферма та Ейлера. Порівняння з невідомою величиною. Порівняння першого степеню. Ланцюгові дроби. Розв'язок порівнянь першого степеню з використанням ланцюгових дробів.

Тема 6. Алгебраїчні структури.

Поняття алгебраїчної структури. Групи, кільця, поля, поля Галуа і їх застосування у криптографії.

Результати навчання здобувача вищої освіти

За результатом вивчення дисципліни студенти повинні:

знати:

– принципи побудови та реалізації, архітектури та протоколи сучасних систем сигналізації; методи їх опису, аналізу і проектування;

– принципи побудови, архітектуру, методи та засоби реалізації сучасних систем синхронізації.

вміти:

– проводити аналіз показників якості систем сигналізації; розробляти апаратно-програмні засоби систем сигналізації;

– проводити аналіз показників якості систем синхронізації; розробляти топології та апаратно-програмні засоби систем синхронізації.

Система оцінювання відповідно до кожного завдання для складання заліку/екзамену

Як форма підсумкового контролю для дисципліни ТЦЗ використовується залік. Для оцінювання роботи студента протягом семестру, підсумкова рейтингова оцінка $O_{сем}$ розраховується як сума оцінок за різні види занять та контрольні заходи. Кожне практичне завдання оцінюється в 5 балів (1 бал за присутність та 4 бали за роботу на занятті, КР - в 25 балів. Максимальна рейтингова оцінка протягом семестру – 100 балів.

Вид заняття / контрольний захід	Оцінка
Пз № 1	3-5
Пз № 2	3-5
Пз № 3	3-5
Пз № 4	3-5
Пз № 5	3-5
Пз № 6	3-5
Пз № 7	3-5
КР № 1	6-10
Контрольна точка I	27-45
ПЗ №8	3-5
ПЗ №9	3-5
ПЗ № 1 0	3-5
ПЗ № 1 1	3-5
ПЗ № 1 2	3-5
ПЗ № 1 3	3-5
ПЗ № 1 4	3-5
ПЗ № 1 5	3-5
КР № 2	9-15
Контрольна точка II	33-50
Всього	60-100

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. Бондаренко М.Ф., Белоус Н.В., Руткас А.Г. Дискретная математика. – Харьков: «Компанія СМІТ», 2004. - 480 с.
2. Безрук В.М., Бідний Ю.М., Омельченко А.В. Інформаційні мережі зв'язку. Ч.1. Математичні основи інформаційних мереж зв'язку: навч. посібник. Харків: ХНУРЕ, 2011. – 292 с.
3. Бардачев Ю.Н., Соколова Н.А., Ходаков В.Е. Основы дискретной математики. Уч. пособие. – Херсон: Изд-во ХГТУ, 2000. – 368 с.
4. Сигорский В.П. Математический аппарат инженера. Техніка. 1977. 768 с.
5. Гаврилов Г.П., Сапоженко А.А. Сборник задач по дискретной математике. - М.: Наука, 1977.
6. Глускин Л.М., Шварц В.Я., Шор Л.А. Задачи и алгоритмы комбинаторики и теории графов. - Донецк : ДПИ, 1982 - 112 с.
7. Новиков Ф.А. Дискретная математика для программистов. – СПб: Питер 2001. -304 с
8. Виноградов И.М. Основы теории чисел. – М.: Наука, 1981. - 176 с
9. Кузьмин И.В., Кедрус В.А. Основы теории информации и кодирования. – К.: Вища. Шк., 1986. 238 с.

Допоміжна література

10. Андерсон Д. А. Дискретная математика и комбинаторика. – М.: Изд. Дом «Вильямс», 2003. -960 с.
11. Орэ О. Теория графов. - М.: Наука, 1980. - 336 с.
12. Свами М., Тхуласираман К. Графы, сети и алгоритмы: Пер. с англ.- М.: Мир, 1984. - 455 с.
13. Форд Л.Р., Фолкерсон Д.Р. Потoki в сетях. - М.: Мир, 1966. - 274 с.
14. Баскакер Р., Саати Т. Конечные графы и сети. - М.: Наука, 1973. - 368 с .
15. Яблонский С.В. Введение в дискретную математику. --М.: Наука, 1979.
16. Нефёдов В.Н., Осипова В.А. Курс дискретной математики: учебное пособие - М.: Издательство МАИ, 1992.- 246 с.

Методичні вказівки до різних видів занять

17. Методичні вказівки до практичних занять з дисципліни «Дискретна математика» для студентів усіх форм навчання напрямку «Телекомунікації». Частина 1. , Упоряд.: А.В. Омельченко, О.В. Федоров. - Харків: ХНУРЕ, 2007. – 48 с.

18. Методичні вказівки до самостійної роботи з дисципліни «Дискретна математика» для студентів усіх форм навчання напрямку «Телекомунікації». Упоряд.: А.В. Омельченко, О.В. Федоров. - Харків: ХНУРЕ, 2012. – 24 с.

Інформаційне забезпечення

1. REDUCE Computer Algebra System
2. Maxima, a Computer Algebra System
3. CAS Singular
4. GAP - Groups, Algorithms, Programming - a System for Computational Discrete Algebra