

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДВНЗ «ПРИКАРПАТСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ВАСИЛЯ СТЕФАНІКА»**

Факультет математики та інформатики

Кафедра диференціальних рівнянь і прикладної математики

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Додаткові розділи дискретної математики

Освітня програма Прикладна математика

Спеціальність 113 Прикладна математика

Галузь знань 11 Математика та статистика

Затверджено на засіданні кафедри
Протокол № 1 від 31 серпня 2021 р.

ЗМІСТ

1. Загальна інформація
2. Анотація до курсу
3. Мета та цілі курсу
4. Результати навчання (компетентності)
5. Організація навчання курсу
6. Система оцінювання курсу
7. Політика курсу
8. Рекомендована література

1. Загальна інформація	
Назва дисципліни	Додаткові розділи дискретної математики
Викладач	Доктор фізико-математичних наук, професор Заторський Роман Андрійович
Контактний телефон викладача	+38(0342)596047
Е-mail викладача	roman.zatorskiy@pnu.edu.ua
Формат дисципліни	Очний
Обсяг дисципліни	6 кредитів ЄКТС
Сайт дистанційного навчання	http://www.d-learn.pu.if.ua/index.php?
Консультації	Очні консультації: згідно з розкладом консультацій
2. Анотація до курсу	
Навчальна вибіркова дисципліна «Додаткові розділи дискретної математики» є продовженням обов'язкової дисципліни «Комп'ютерна дискретна математика», що входить до циклу загальної підготовки здобувачів освіти спеціальності «Прикладна математика» і є важливою складовою фундаментальної підготовки фахівців в галузі інформаційних технологій. Стрімкий розвиток комп'ютерної техніки та інформаційних технологій став джерелом новітніх ідей і задач, сприяв появі нових дисциплін і напрямів математичних досліджень, серед яких особливо вирізняється дискретна математика, що дає фахівцям фундаментальні теоретичні знання. В курсі «Додаткові розділи дискретної математики» поглиблено вивчається такий розділ дискретної математики як теорія графів, що є потужним апаратом для розв'язування прикладних задач найрізноманітніших галузей науки і техніки, до яких належать, наприклад: проектування інформаційних систем, аналіз та синтез мереж зв'язку і дослідження скінченних автоматів, мережне планування і керування, вибір оптимальних маршрутів та потоків у мережах, моделювання систем та процесів тощо.	
3. Мета та цілі курсу	
Мета дисципліни полягає у формуванні та поглибленні теоретичних знань з сучасної комп'ютерної математики, а саме, теорії графів та мереж, і отриманні практичних навичок застосування методів дискретної математики для комп'ютерного моделювання та дослідження складних процесів і систем. Основними завданнями вивчення дисципліни є набуття компетентностей на основі засвоєння основних теоретичних положень теорії графів та мереж, застосування положень теорії графів до проектування інформаційних систем та придбання студентами практичних навичок використання методів дискретної математики для побудови комп'ютерних моделей, постановки і розв'язання задач комп'ютерної математики та програмування.	
4. Результати навчання (компетентності)	
Результати навчання: РН01. Демонструвати знання й розуміння основних концепцій, принципів, теорій прикладної математики і використовувати їх на практиці. РН04. Виконувати математичний опис, аналіз та синтез дискретних об'єктів та систем, використовуючи поняття й методи дискретної математики та теорії алгоритмів.	

Компетентності: ЗК02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. ЗК06. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу. ФК01. Здатність використовувати й адаптувати математичні теорії, методи та прийоми для доведення математичних тверджень і теорем.						
5. Організація навчання курсу						
Обсяг курсу – 180 год.						
Вид заняття			Загальна кількість годин			
Лекції			24			
Практичні			10			
Лабораторні			30			
самостійна робота			116			
Ознаки курсу						
Семестр	Спеціальність		Курс (рік навчання)	Нормативний / Вибірковий		
4	113 Прикладна математика		2	Вибірковий		
Тематика курсу						
Тема, план		Форма заняття	Літера- тура	Завдання, год	Вага оцінки	Термін виконання
Тема 1. Основні поняття теорії графів. Способи задання графів. Операції над графами. Ізоморфізм графів. Дерева, ліс.		Лекція, практи. заняття, лаб. заняття	[1-14]	Опрацювати лекційний матеріал, підготуватися до практи. (лаб.) заняття	0,1	До наступного заняття за розкладом
Тема 2. Пакування, покриття, домінуючі множини. Реберне (вершинне) пакування. Реберне (вершинне) покриття. Домінуюча множина ребер (вершин).		2 лекції, практи. заняття, лаб. заняття	[1-14]	Опрацювати лекційний матеріал, підготуватися до лаб. заняття	0,1	До наступного заняття за розкладом
Тема 3. Правильне розфарбування графів. Правильне розфарбування вершин графів. Правильне розфарбування ребер графів.		2 лекції, 2 лаб. заняття	[1-7, 12]	Опрацювати лекційний матеріал, підготуватися до лаб. занятт	0,1	До наступного заняття за розкладом
Тема 4. Мінімальні кістякові дерева. Жадібні алгоритми та матроїди. Мінімальне кістякове дерево.		Лекція, 2 лаб. заняття	[1-6,9,13]	Опрацювати лекційний матеріал, підготуватися до практи. (лаб.) заняття	0,1	До наступного заняття за розкладом
Тема 5. Цикли та коцикли. Ейлерові та гамільтонові цикли. Фундаментальна система циклів. Фундаментальна система коциклів.		Лекція, практи. заняття, лаб. заняття	[2-8, 12,15,17]	Опрацювати лекційний матеріал, підготуватися до практи. заняття	0,1	До наступного заняття за розкладом
Тема 6. Сильно зв'язні компоненти орграфа. Бінарні відношення. Сильно зв'язні компоненти. Часткове упорядкування сильно зв'язних компонент.		Лекція, 2 лаб. заняття	[4-9, 12,15-18]	Опрацювати лекційний матеріал, підготуватися до практи. заняття	0,1	До наступного заняття за розкладом

Тема, план	Форма заняття	Літера-тура	Завдання, год	Вага оцінки	Термін виконання
Тема 7. Алгоритми на графах. Задача про найкоротший шлях. Алгоритм Дейкстри. Алгоритм Флойда–Уоршола. Метричні характеристики графа.	2 лекції, практичне заняття, 2 лаб. заняття	[2,3,7,10]	Опрацювати лекційний матеріал, підготуватися до практ. заняття	0,1	До наступного заняття за розкладом
Тема 8. Мережеві задачі. Мережі. Максимальний потік у мережі. Двоїста задача – мінімальний розріз. Мережеві діаграми PERT.	2 лекції, 2 лабор. заняття	[2,3]	Опрацювати лекційний матеріал, підготуватися до практ. заняття	0,1	До наступного заняття за розкладом
Контрольна робота	Практичне заняття	[1-18]	Контрольна робота	0,1	Згідно з розкладом

6. Система оцінювання курсу

Загальна система оцінювання курсу	Система оцінювання – 100 бальна (упродовж семестру) “відмінно” – студент демонструє повні і глибокі знання навчального матеріалу, достовірний рівень розвитку умінь та навичок, правильне й обґрунтоване формулювання практичних висновків, наводить повний обґрунтований розв’язок прикладів та задач, аналізує причинно-наслідкові зв’язки; вільно володіє науковими термінами; “добре” – студент демонструє повні знання навчального матеріалу, але допускає незначні пропуски фактичного матеріалу, вміє застосувати його до розв’язання конкретних прикладів та задач, у деяких випадках нечітко формулює загалом правильні відповіді, допускає окремі несуттєві помилки та неточності в розв’язках; “задовільно” – студент володіє більшою частиною фактичного матеріалу, але викладає його не досить послідовно і логічно, допускає істотні пропуски у відповідях, не завжди вміє правильно застосувати набуті знання до розв’язання конкретних прикладів та задач, нечітко, а інколи й невірно формулює основні твердження та причинно-наслідкові зв’язки; “незадовільно” – студент не володіє достатнім рівнем необхідних знань, умінь, навичок, науковими термінами.
Вимоги до контрольної роботи	Студенти виконують одну контрольну роботу. Головна її мета – перевірка самостійної роботи студентів в процесі навчання, виявлення ступеня засвоєння ними теоретичних положень курсу.
Практичні (лабораторні) заняття	Практичне (лабораторне) заняття проводиться з метою формування у студентів умінь і практичних навичок з предмету, вирішення сформульованих завдань, їх перевірка та оцінювання. За метою і структурою практичні (лабораторні) заняття є важливою ланкою, яка пов’язує теоретичне навчання і практичну роботу з дисципліни, а також передбачає попередній контроль знань студентів.

	Оцінка за практичне заняття враховується при виставленні підсумкової оцінки з дисципліни – заліку.
Умови допуску до підсумкового контролю	– оцінка за поточне тестування (20 балів); – оцінка за відповіді на всі основні та додаткові запитання під час практичних занять (30 балів); – оцінка за контрольну роботу (30 балів); – оцінка за самостійну роботу (20 балів).
7. Політика курсу	
– самостійне виконання навчальних завдань, завдань поточного та підсумкового контролю результатів навчання (для осіб з особливими освітніми потребами ця вимога застосовується з урахуванням їхніх індивідуальних потреб і можливостей); – посилення на джерела інформації у разі використання ідей, розробок, тверджень, відомостей; – надання достовірної інформації про результати власної навчальної (наукової) діяльності, використанні методики досліджень і джерела інформації. Засвоєння пропущеної теми лекції з поважної причини перевіряється під час складання підсумкового контролю. Пропуск лекції з неповажної причини відпрацьовується студентом відповідно до вимог кафедри, що встановлені на засіданні кафедри (співбесіда, реферат тощо). Пропущені практичні заняття, незалежно від причини пропуску, студент відпрацьовує згідно з графіком консультацій. Поточні та незадовільні оцінки, отримані студентом під час засвоєння відповідної теми на практичному занятті, перескладаються до складання підсумкового контролю. Крім того, підсумковий семестровий контроль здобувачів освіти може здійснюватися з використанням технологій дистанційного навчання; з метою контролю виконання завдань заліку в дистанційній формі викладач має право протягом усього заходу користуватись засобами інформаційно-комунікаційного зв'язку, які дозволяють ідентифікувати здобувача освіти (Zoom, Google Meet тощо). Програма навчальної компоненти передбачає перезарахування кредитів освітніх компонентів, отриманих здобувачами, які навчались за програмою академічної мобільності, неформальної освіти за наявності відповідних підтверджуючих документів. Передбачено розробка аудіо-курсу, дистанційних online курсів для здобувачів з особливими освітніми проблемами інклюзивної освіти.	
8. Рекомендована література	
<i>Основна література:</i> 1. Бартіш М. Я., Дудзяний М. І. Дослідження операцій. Част. 2. Алгоритми оптимізацій на графах. Підручник. – Львів : Видавн. центр ЛНУ ім. Івана Франка, 2007. – 120 с. 2. Іглін С. П. Теорія графів. Лекції та варіанти індивідуальних домашніх завдань: навч. посібник. – Харків: НТУ “ХПІ”, 2017. – 146 с. 3. Кузьменко І. М. Теорія графів : навч. посіб. – К. : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 71 с. 4. Бондаренко М. Ф., Білоус Н. В., Руткас А. Г. Комп'ютерна дискретна математика: Підручник. – Харків, СМІТ, 2004. – 480 с. 5. Матвієнко М. П. Дискретна математика: навч. посібник. – К. : Ліра-К, 2013. – 324 с. 6. Нікольський Ю. В., Пасічник В. В., Щербина Ю. М. Дискретна математика. – К. : Видав. група ВНУ, 2007. – 368 с. 7. Новиков Ф. А. Дискретная математика для программистов: Учебник для вузов. – СПб. : Питер, 2007. – 364 с. 8. Трохимчук Р. М. Теорія графів. Навчальний посібник для студентів факультету кібернетики. – К. : РВЦ «Київський університет», 1998. – 43 с.	

9. Application of Graph Theory in real world. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://prezi.com/tsehlwvpves-/application-of-graph-theory-in-real-world>.

Додаткова література:

10. Алгоритмы и программы решения задач на графах и сетях / М. И. Нечипуренко, В. К. Попков, С. М. Майнагашев и др. – Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1990. – 515 с.
11. Бардачов Ю. М., Соколова Н. А., Ходаков В. Є. Дискретна математика: Підручник / За ред. В. Є. Ходакова. – К. : Вища школа, 2007. – 382 с.
12. Емеличев В. А., Зверович И. Э., Мельников О. И., Сарванов В. И., Тышкевич Р. И. Лекции по теории графов. – М. : Наука, 1980. – 336 с.
13. Зыков А. А. Основы теории графов. – М. : Вузовская книга, 2004. – 664 с.
14. Ніколаєва К. В., Койбічук В. В. Дискретний аналіз. Графи та їх застосування в економіці: Навч.-мет. посібник. – Суми : УАБС НБУ, 2007. – 84 с.
15. Оре О. Теория графов. – М. : Наука, 1990. – 384 с.
16. Татт У. Теория графов. – М. : Мир, 1988. – 424 с.
17. Уилсон Р. Введение в теорию графов. – М. : Мир, 1977. – 207 с.
18. Харари Ф. Теория графов. – М. : Мир, 1973. – 300 с.

Викладач

Заторський Р.А.