

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВОДНОГО ГОСПОДАРСТВА ТА ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ

Навчально-науковий інститут автоматики, кібернетики та обчислювальної техніки

04-04-22S

СИЛАБУС

навчальної дисципліни

SYLLABUS

Мережеві алгоритми оптимізації		Network optimization algorithms	
Шифр за ОП	ПП 2.10	Code in Degree Programme	
Освітній рівень: магістерський (другий)		Level of Education: Master's (second)	
Галузь знань 12 Інформаційні технології	12	12 Field of Knowledge Information Technology	
Спеціальність Комп'ютерна інженерія	123	Field of Study Computer Engineering	
Освітня програма: Комп'ютерна інженерія		Degree Programme: Computer Engineering	

РІВНЕ – 2023

Силабус навчальної дисципліни «Мережеві алгоритми оптимізації» для здобувачів вищої освіти ступеня «магістр», які навчаються за освітньо-професійною програмою «Комп'ютерна інженерія», спеціальності 123 «Комп'ютерна інженерія», Рівне. НУВГП. 2023. 11 стор.

ОП на сайті університету:

<https://nuwm.edu.ua/nni-akot/osvitni-prohramy/item/informatsiina-bezpeka-2>

Розробник силабусу: Соломко М.Т., к.т.н., доцент кафедри обчислювальної техніки

Силабус схвалений на засіданні кафедри
Протокол № 11 від " 05 "травня 2023 року

Завідувач кафедри: Круліковський Б.Б., к. т. н., доцент.

Керівник (гарант) ОП: Круліковський Б.Б., к. т. н., доцент, завідувач кафедри

Схвалено науково-методичною радою з якості ННІ
Протокол № 9 від " 31 "серпня 2023 року

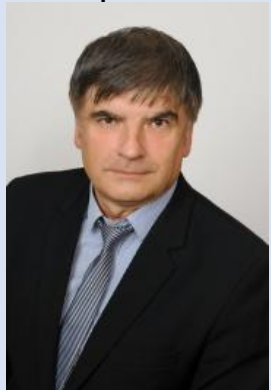
Голова науково-методичної ради з якості ННІ: Мартинюк П.М., д.т.н., професор

© НУВГП, 2023

ПРОГРАМА «Мережеві алгоритми оптимізації»	
<i>ОК «Мережеві алгоритми оптимізації» є складовою ОП, спрямована на досягнення визначених результатів навчання, якій встановлено форму підсумкового контролю та визначено кількість кредитів ЄКТС.</i>	
ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ	
Ступінь вищої освіти	магістр
Освітня програма	Комп'ютерна інженерія
Спеціальність	123 Комп'ютерна інженерія
Рік навчання, семестр	1, 1
Кількість кредитів	4
Лекції:	20 годин
Лабораторні заняття:	20 години
Самостійна робота:	80 годин

Курсова робота:	ні
Форма навчання	денна / заочна
Форма підсумкового контролю	залік
Мова викладання	українська

ІНФОРМАЦІЯ ПРО РОЗРОБНИКА

Лектор	Соломко Михайло Тимофійович, к.т.н., доцент кафедри обчислювальної техніки
	

Вікіситет	http://surl.li/lkykx
ORCID ResearchGate:	http://orcid.org/0000-0003-0168-5657 https://www.researchgate.net/profile/Mykhailo_Solomko
Як комунікувати	m.t.solomko@nuwm.edu.ua тел. 095-654-2035 Актуальні оголошення на сторінці дисципліни у системі MOODLE

ІНФОРМАЦІЯ ПРО ОСВІТНІЙ КОМПОНЕНТ

Мета та завдання

Метою викладання дисципліни: “ Мережеві алгоритми оптимізації” є:

- набуття здобувачами вищої освіти необхідного обсягу знань та умінь при застосуванні методів та алгоритмів розв’язання оптимізаційних задач засобами теорії графів та мереж;
- засвоєння здобувачами вищої освіти основних понять і методів алгоритмізації у галузі управління та автоматизації, набуття практичних навичок використанням оптимізаційних алгоритмів для розв’язання прикладних інженерних задач;
- підготовка студентів до самостійної інженерної діяльності в області динамічних систем формування наукового світогляду та здатності до засвоєння та постійного оновлення професійних знань;
- отримання навичок побудови моделей для опису предметної області – складних інформаційних систем, об’єктів управління та процесів різного призначення;
- сформуванню знання, вміння і навички, необхідні для самостійного аналізу мережевих систем, розвинути здатність до самостійного вивчення навчальної літератури.

Курс полягає у вивченні основних теоретичних підходів до задач оптимізації, основних положень теорії графів, набуття студентами практичних навичок використання методів оптимізації на мережах і графах у прикладних дослідженнях, що передбачає вивчення: 1) операції і властивості, метрику графів; 2) поняття про транспортні мережі, мережеві графіки, потоки, алгоритми пошуку найкоротших шляхів; 3) методи оптимізації потоків у транспортних мережах; 4) підходи до встановлення максимального потоку у мережі; 5) поняття про багатоагентні системи.

Посилання на розміщення освітнього компонента на навчальній платформі Moodle, на платформі освітніх програм та їхніх освітніх компонентів

<https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=4257>

Передумови вивчення

(місце освітнього компоненту в структурно-логічній схемі)

Для вивчення даного курсу студентам необхідні знання з таких дисциплін – "Дискретна математика", "Алгоритми і методи обчислень", "Комп'ютерні системи і мережі", "Методологія наукових досліджень"

На матеріалі даної дисципліни ґрунтується вивчення наступних професійно спрямованих дисциплін: "Дослідження та оптимізація комп'ютерних систем", "Інформаційні системи електронного документообігу", "Переддипломна практика", "Кваліфікаційна магістерська робота".

Компетентності

СК6. Здатність використовувати та впроваджувати нові технології, включаючи технології розумних, мобільних, зелених і безпечних обчислень, брати участь в модернізації та реконструкції комп'ютерних систем та мереж, різноманітних вбудованих і розподілених додатків, зокрема з метою підвищення їх ефективності.

СК7. Здатність досліджувати, розробляти та обирати технології створення великих і надвеликих систем.

Програмні результати навчання (ПРН)

РН4. Застосовувати спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки у сфері комп'ютерної інженерії, необхідні для професійної діяльності, оригінального мислення та проведення досліджень, критичного осмислення проблем інформаційних технологій та на межі галузей знань.

РН11. Приймати ефективні рішення з питань розроблення, впровадження та експлуатації комп'ютерних систем і мереж, аналізувати альтернативи, оцінювати ризики та імовірні наслідки рішень.

Структура та зміст освітнього компонента

Тема 1. Задачі оптимізації. Умови оптимальності і оптимізаційні алгоритми

Результати навчання – РН4

Опис теми. Приклади типових задач оптимізації. Умови оптимальності і оптимізаційні алгоритми.

Лекція – 2 год.

Лабораторна робота – 2 год.

Лабораторна робота № 1. Розв'язання задач оптимізації.

https://ee.kpi.ua/~prok/edu/mmf/lab/02_opt.pdf

Тема 2. Алгоритм Дейкстри

Результати навчання – РН4, РН11

Опис теми. Алгоритм на графах. Неорієнтований зв'язний граф. Відстань від вершини a до всіх інших вершин V . Найкоротший шлях від однієї вершини графу до всіх інших вершин. Граф без ребер від'ємної довжини. .

Лекція – 2 год.

Лабораторна робота – 2 год.

Лабораторна робота № 2. Алгоритм Дейкстри

<http://surl.li/lsymg>

Тема 3. Алгоритм Форда-Беллмана

Результати навчання – РН4, РН11

Опис теми. Орієнтований, неорієнтований граф $G(V,E)$ з ваговою функцією w . Алгоритм пошуку найкоротшого шляху в зваженому графі. Найкоротші шляхи від однієї вершини графу до всіх інших. Ребра графу з від'ємною вагою.

Лекція – 2 год.

Лабораторна робота – 2 год.

Лабораторна робота № 3. Алгоритм Форда-Беллмана

Тема 4. Алгоритм Форда-Фалкерсона

Результати навчання – РН4

Опис теми. Максимальний потік у транспортній мережі. Мінімальний розріз. Пропускна здатність перетину. Залишкова мережа. Залишкова пропускна здатність мережі.

Лекція – 4 год.

Лабораторна робота – 4 год.

Лабораторна робота № 4. Максимальний потік у мережі. Мінімальний перетин.

Тема 5. Ройовий алгоритм

Результати навчання – РН3

Опис теми. Поняття колективного інтелекту. Задачі комбінаторної оптимізації. Задачі комівояжера. Агент. Багатоагентна система. Колективний рух агентів у колонії.

Лекція – 4 год.

Лабораторна робота – 4 год.

Лабораторна робота № 5. Використання ройових алгоритмів для вирішення задачі пошуку оптимального шляху

Тема 6. Багатоагентні системи

Результати навчання – РН11

Опис теми. Агентний підхід. Класифікація агентів. Координація поведінки агентів в мультиагентній системі. Приклади мультиагентних систем. Засоби розробки мультиагентних систем.

Лекція – 2 год.

Лабораторна робота – 2 год.

Лабораторна робота № 6. Формалізація мультиагентних систем.

Тема 7. Транспортна задача

Результати навчання – РН4, РН11

Опис теми. Постановка транспортної задачі та її математична модель. Відкрита транспортна задача. Закрита транспортна задача. Однопродуктова задача поточного перспективного планування. Модель формування штатного персоналу підприємства

Лекція – 2 год.

Лабораторна робота – 2 год.

Лабораторна робота № 7. Методи розв'язку транспортної задачі

Тема 8. Потік мінімальної вартості

Результати навчання – РН4

Опис теми. Задачі про потік мінімальної вартості. Знаходження потоку мінімальної вартості. Максимальний потік мінімальної вартості.

Лекція – 2 год.

Лабораторна робота – 2 год.

Лабораторна робота № 8. Зведення транспортної задачі до задачі про потік мінімальної вартості.

Форми та методи навчання

При викладанні навчальної дисципліни використовуються інформаційно-ілюстративний та проблемний методи навчання із застосуванням:

- сучасної комп'ютерної техніки;
- лекцій з використанням проєкційного матеріалу;
- складання алгоритмів обчислювальних процесів;
- використання інтерактивних навчальних програм;
- використання індивідуальних навчально-дослідних завдань.

Тематика лабораторних робіт розрахована, у тому числі, й на виконання завдань учбово-дослідного характеру з частково невизначеними умовами. Програма освітньої компоненти передбачає комплексне навчання методам і алгоритмам в оптимізаційних інженерних задачах в усіх їх аспектах з формуванням визначених в освітній програмі фахових компетентностей магістра з комп'ютерної інженерії.

Інструменти, обладнання, програмне забезпечення

Курс передбачає вивчення загальних характеристик і можливостей сучасних інтерактивних навчальних програм, зокрема використання середовища Matlab, як програмних

інструментів для вивчення методів оптимізації на мережах і графах.

Порядок оцінювання програмних результатів навчання/ результатів навчання

Для поточного контролю знань студентів з навчальної дисципліни використовуються такі методи:

- на лекційних заняттях проводиться контроль присутності студентів та контроль якості конспектів лекцій;
- на лабораторних заняттях проводиться контроль готовності до заняття шляхом тестового експрес-опитування, а також шляхом захисту звітів з лабораторної роботи у вигляді співбесіди;
- контроль самостійної роботи проводиться у вигляді співбесіди на задану тему;
- оцінка модульних контрольних робіт (тестування);
- підсумковий контроль проводиться в кінці семестру у вигляді заліку.

Усі форми контролю включено до 100-бальної шкали оцінювання.

Оцінювання результатів поточної роботи (завдань, що виконуються на лабораторних заняттях, результати самостійної роботи студентів) проводиться за такими критеріями:

Лабораторні роботи (у балах, виділених на завдання із заокругленням до цілого числа):

0 балів – завдання не виконано;

2 бали – завдання виконано частково та містить суттєві помилки методичного або розрахункового характеру;

3 бали – завдання виконано повністю, але містить суттєві помилки у розрахунках або в методиці;

4 бали – завдання виконано повністю і вчасно, проте містить окремі несуттєві недоліки (розмірності, висновки, оформлення тощо);

5 балів – завдання виконано правильно, вчасно і без зауважень.

Модульний контроль проходить у формі тестування. У тесті 30 запитань різної складності: рівень 1 – 26 запитань по 0,5 бали (13 балів), рівень 2 – 2 запитань по 2 бали (4 бали), рівень 3 – 1 запитання по 3 бали (3 бали). Усього – 20 балів.

Допуск до екзамену:

- усі лабораторні роботи відроблені;
- виконання двох модульних контрольних робіт;

Результати поточного контролю у першому семестрі оцінюються за шкалою [0...60] балів. За підсумковий контроль у вигляді екзамену, студент може отримати [0...40] балів. У такому випадку до набраних під час екзамену балів додаються бали поточного контролю.

Нормативні документи:

<http://nuwm.edu.ua/strukturni-pidrozdili/navch-nauk-tsentr-nezalezhnogo-otsiniuvannia-znan/dokumenty>

Рекомендована література (основна, допоміжна)

Основна література.

1. Бондаренко М.Ф., Білоус Н.В., Руткас А.Г. Комп'ютерна дискретна математика: Підручник. – Харків: Компанія СМІТ, 2017. – 480 с.

<http://surl.li/dcefn>

2. Бардачов Ю.М., Соколова Н.А., Ходаков В.Е. Дискретная математика: Підручник. За редакцією В.Є. Ходакова. – 2-ге вид. переробл. і доповн. – Київ: Вища школа, 2018. - 382 с.

<http://surl.li/lsynp>

3. Нікольський Ю.М., Пасічник В.В., Щербина Ю.М. Дискретна математика: Підручник. – 2-ге вид. випр. Та доповн. – Львів: Магнолія плюс, 2017. – 608 с.

http://pdf.lib.vntu.edu.ua/books/2016/Nikol_2015_279.pdf

Допоміжна література.

1. Андрійчук В.І., Комарницький М.Я., Іщук Ю.Б. Вступ до дискретної математики: Навч. Посіб. – Київ: ЦНЛ, 2004. - 254 с.

<http://surl.li/lsynx>

2. Білецький А.Я., Бабак В.П. Детерміновані сигнали і спектри. Навчальний посібник. – К.: Техніка, 2003. – 455 с.

http://www.library.univ.kiev.ua/ukr/elcat/new/detail.php3?doc_id=1461284

3. Борисенко, О.А. Лекції з дискретної математики (множини і логіка) [Текст] : навч. посіб. / О.А. Борисенко. - 3-тє вид., випр. і доп. - Суми : Університетська книга, 2002. - 180 с. + Гриф МОН.

<http://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/2528>

Інформаційні ресурси в Інтернет

- Національна бібліотека ім. В.І. Вернадського / [Електронний ресурс]. – режим доступу: <http://www.nbuv.gov.ua/e-resources/>

- Рівненська обласна універсальна наукова бібліотека (м. Рівне, майдан Короленка, 6) / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.lib.rv.ua/>

- Рівненська централізована бібліотечна система (м. Рівне, вул. Київська, 44) / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.lib.rv.ua/>

- Наукова бібліотека НУВГП (м. Рівне, вул. Олекси Новака, 75) / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://nuwm.edu.ua/MySql/page_lib.php

Поєднання навчання та досліджень

Студенти мають можливість додатково отримати бали за виконання індивідуальних завдань дослідницького характеру, а також можуть бути долучені до написання та опублікування наукових статей з тематики курсу.

Кожен здобувач вищої освіти може залучатися до написання та реалізації наукових робіт, статей, тез, патентів, проектів та інших робіт всеукраїнських та міжнародних досліджень.

ПОЛІТИКИ ВИКЛАДАННЯ ТА НАВЧАННЯ

Перелік соціальних, «м'яких» навичок (soft skills)

Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово
Здатність працювати в команді.

Дедлайни та перескладання

Ліквідація академічної заборгованості здійснюється згідно «Порядку ліквідації академічних заборгованостей у НУВГП», <http://er3.nuwm.edu.ua/4273/>. Згідно цього документу і реалізується право студента на повторне вивчення дисципліни чи повторне навчання на курсі.

Перездача модульних контролів здійснюється згідно з <http://nuwm.edu.ua/struktturni-pidrozdili/navch-nauk-tsentr-nezalezhnoho-otsiniuvannia-znan/dokumenti>.

Оголошення стосовно дедлайнів здачі та перездачі оприлюднюються на сторінці MOODLE <https://exam.nuwm.edu.ua/>

Неформальна та інформальна освіта (за потреби)

Здобувачі освіти мають право на перезарахування результатів навчання у неформальній та інформальній освіті не більше ніж 25% загальної кількості кредитів освітньої програми на семестр.

Центр неформальної освіти:

<https://nuwm.edu.ua/struktturni-pidrozdili/centr-neformalnoji-osviti>

Правила академічної доброчесності

За списування під час проведення модульного контролю чи підсумкового контролю, студент позбавляється подальшого права здавати матеріал і у нього виникає академічна заборгованість.

За списування під час виконання окремих завдань, студенту знижується оцінка у відповідності до ступеня порушення академічної доброчесності.

Документи стосовно академічної доброчесності (про плагіат, порядок здачі курсових робіт, кодекс честі студентів, документи Національного агентства стосовно доброчесності) наведені на сторінці ЯКІСТЬ ОСВІТИ сайту НУВГП – <http://nuwm.edu.ua/sp/akademichna-dobrochesnistj>

Вимоги до відвідування

Студенту не дозволяється пропускати заняття без поважних причин. Якщо є довідка про хворобу чи іншу поважну причину то студенту не потрібно відпрацьовувати пропущене заняття.

Студент має право оформити індивідуальний графік навчання згідно з <http://er3.nuwm.edu.ua/6226/>

При об'єктивних причинах пропуску занять, студенти можуть самостійно вивчити пропущений матеріал на платформі MOODLE <https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=2737>

Здобувачі без обмежень можуть на заняттях використовувати мобільні телефони та ноутбуки.

Автор
Доцент

Михайло СОЛОМКО

Затверджено

Проректор з науково-педагогічної та
навчальної роботи

Валерій СОРОКА



документ підписаний КЕП
Номер документа СИЛ №1261 від [sDateTime_SignWriteAgree_Last]
Підписувач Сорока Валерій Степанович
Підписувач (дані КЕП): [oSignECP.sSigner_Sert]
Сертифікат 58E2D9E7F900307B0400000807E2D0054327D00