



Національний університет
водного господарства та природокористування

Міністерство освіти і науки України
Національний університет водного господарства та
природокористування
Навчально-науковий інститут агроекології та землеустрою
Кафедра геодезії та картографії

ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з науково-педагогічної,
методичної та виховної роботи

_____ О.А. Лагоднюк
“ ___ ” _____ 2018 р.

05-04-228

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Program of the Discipline

МЕРЕЖЕВИЙ АНАЛІЗ В ГІС

NETWORK ANALYSIS IN GIS

(назва навчальної дисципліни)
(name of the discipline)

напря́м підготовки
training direction

6.080101 Геодезія, картографія та
землеустрій
6.080101 Geodesy, cartography and land
management

(шифр і назва напряму підготовки)
(code and name of the training direction)

спеціалізація
specialization

Геоінформаційні системи і технології
Geographic information systems and
technologies

(назва спеціалізації)
(name of the specialization)

Рівне – 2018



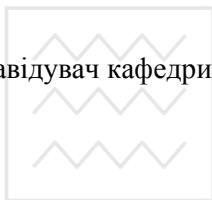
Національний університет

Робоча програма навчальної дисципліни «**Мережевий аналіз в ГІС**» для студентів за напрямом підготовки «Геодезія, картографія та землеустрій». – Рівне: НУВГП, 2018. – 14 с.

Розробник: Дець Тетяна Іванівна, к.т.н., доцент кафедри геодезії та картографії.

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри геодезії та картографії

Протокол від “ 30 ” листопада 2017 року № 3



Завідувач кафедри геодезії та картографії

Національний університет
водного господарства
та природокористування

_____ (Р.М. Янчук)

Схвалено науково-методичною комісією НУВГП за напрямом підготовки 6.080101 «Геодезія, картографія та землеустрій»

Протокол від “ 14 ” грудня 2017 року № 4

Голова науково-методичної комісії

_____ (В.С. Мошинський)

© Дець Т.І., 2018

© НУВГП, 2018



ВСТУП

Програма вибіркової навчальної дисципліни «Мережевий аналіз в ГІС» складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки бакалавра за напрямом 6.080101 «Геодезія, картографія та землеустрій».

Предметом вивчення дисципліни є формування теоретичних знань та практичних навиків у сфері використання сучасних геоінформаційних систем для аналізу просторової організації природних і соціально-економічних систем та виявлення закономірностей будови різних мереж, їх формування і розвитку.

Міждисциплінарні зв'язки: дисципліна «Мережевий аналіз в ГІС» є складовою частиною циклу фундаментальних дисциплін для підготовки студентів за напрямом «Геодезія, картографія та землеустрій». Вивчення курсу передбачає наявність систематичних і ґрунтовних знань із раніше вивчених та суміжних курсів – «ГІС і бази даних», «Інструментальні засоби ГІС», «Побудова та управління банками геоінформації», «Транспортно-навігаційні ГІС».

Вимоги до знань та умінь визначаються галузевими стандартами вищої освіти України.



Анотація

В умовах сьогодення геоінформаційні системи є одним із найефективніших інструментів управління та аналізу. Вивчення дисципліни «Мережевий аналіз в ГІС» дозволить сформувати у студентів навички проектування, моніторингу, оптимізації та організації функціонування різних типів мереж із використанням сучасних інструментальних засобів ГІС.

Ключові слова: мережевий аналіз, теорія графів, геоінформаційні системи, геометрична мережа, інженерні мережі, просторова та атрибутивна інформація.

Abstract

Under present conditions geographic information systems are one of the most effective tools for management and analysis. Studying discipline "Network Analysis in GIS" will allow students to develop the skills of designing, monitoring, optimizing and organizing the functioning of different types of networks with the use of modern GIS tools.

Key words: Network analyst, graph theory, geoinformation systems, geometric network, engineering networks, spatial and attributive information.

1. Опис навчальної дисципліни «Мережевий аналіз в ГІС»

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, спеціалізація, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни
		Денна форма навчання
Кількість кредитів ECTS - 3	Галузь знань 0801 «Геодезія та землеустрій»	Вибіркова
	Напрямок підготовки 6.080101 Геодезія, картографія та землеустрій	
Модулів - 1	Спеціалізація Геоінформаційні системи і технології	<i>Рік підготовки</i>
Змістових модулів -2		4-й
		<i>Семестр</i>
		8-й
		<i>Лекції</i>
		24 год
		<i>Лабораторні</i>
		24 год
	<i>Самостійна робота</i>	
Загальна кількість годин - 108	60 год	
	<i>Форма контролю:</i>	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних - 4 самостійної роботи студента - 5	Освітньо-кваліфікаційний рівень: бакалавр	екзамен

Примітка: співвідношення кількості годин аудиторних занять до суми індивідуальної і самостійної роботи становлять: денна форма – 44%.



2. Мета навчальної дисципліни

Мережевий аналіз – це сучасна інформаційна технологія, яка дозволяє запроєктувати, здійснити аналіз та дослідити різні типи мереж, що представляють собою сукупності лінійних фрагментів як природного, так і антропогенного характеру.

Метою викладання дисципліни «Мережевий аналіз в ГІС» є підготовка майбутніх фахівців у сфері використання сучасних геоінформаційних продуктів для здійснення аналізу та моделювання геопросторової інформації.

Завданням дисципліни є формування навичок проектування, моніторингу, оптимізації та організації функціонування різних типів мереж з використанням інструментальних засобів ГІС.

В результаті вивчення курсу студент повинен:

знати:

- функціональні можливості ГІС;
- теоретичні основи ГІС-аналізу мереж;
- задачі, моделі та алгоритми мережевого аналізу;
- типи шарів та основні компоненти мережевого аналізу в ГІС;
- принципи проектування, побудови та функціонування різних типів мереж з використанням інструментальних засобів ГІС.

вміти:

- збирати первинну інформацію для ГІС-аналізу та моделювання мереж;
- створювати та редагувати мережі різного призначення;
- працювати з атрибутивною інформацією;
- застосовувати отримані результати для подальшого розвитку і моделювання мереж.



3. Програма навчальної дисципліни

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1 ОСНОВНІ ПОНЯТТЯ ТА ВИЗНАЧЕННЯ МЕРЕЖЕВОГО АНАЛІЗУ В ГІС

Тема 1. Моделювання та аналіз геопросторової інформації у вигляді мереж

Географічні мережі. Основні завдання мережевого аналізу та можливості їх вирішення засобами ГІС. Типи мереж.

Тема 2. Геоінформаційний аналіз інженерних мереж

Геометрична мережа. Логічна мережа. Мережеві об'єкти та їх правила зв'язності в геометричній мережі. Атрибутивний домен. Поняття мережевий потік та його характеристики.

Тема 3. Моделі і алгоритми мережевого аналізу

Математична основа для аналізу мереж. Мережеві задачі, їх види та способи розв'язання.

Тема 4. Теорія графів. Основні типи графових моделей, особливості їх використання для мережевого аналізу

Основні поняття та визначення теорії графів. Непомічені та помічені орієнтовані графи. Непомічені та помічені неорієнтовані графи.

Тема 5. Геоінформаційний аналіз транспортних мереж

Набір мережевих даних та особливості його створення. Мережеві елементи та правила їх зв'язності в транспортній мережі. Особливості застосування мережевих атрибутів.

Тема 6. Основні компоненти мережевого аналізу транспортних мереж

Шари, класи та об'єкти мережевого аналізу. Поняття мережеве місце розташування.

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2

ВИРІШЕННЯ ТИПОВИХ ТРАНСПОРТНИХ ЗАДАЧ МЕРЕЖЕВОГО АНАЛІЗУ ПРОГРАМНИМИ ЗАСОБАМИ ГІС

Тема 7. Мережевий аналіз в програмному середовищі ArcGIS

Типи шарів мережевого аналізу в ArcGIS: Маршрут. Зона обслуговування. Пошук найближчого пункту обслуговування. Матриця вартості. Задача вибору транспортного засобу. Задача «Розташування - Розподілу».



Національний університет

Тема 8. Особливості мережевого аналізу з використання атрибутів обмеження

Атрибут обмеження «Ієрархія». Атрибут обмеження «Бар'єри».

Тема 9. Мережевий аналіз в програмних середовищах AutoCAD MAP 3D, Zig-Zag, ГИС «Карта»

Огляд основних можливостей програмних засобів. Особливості створення, редагування та аналізу мережевих моделей в різних програмних продуктах.

Тема 10. Аналіз сучасного стану розвитку мереж із застосуванням ГИС-технологій в Україні

Сучасний стан та перспективи впровадження геоінформаційних технологій у створення сервісів моніторингу та оптимізації мереж.



Національний університет
водного господарства
та природокористування

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин			
	денна форма			
	всього	в тому числі		
л		л.р.	с.р.	
Змістовий модуль 1				
Основні поняття та визначення мережевого аналізу в ГІС				
ТЕМА 1. Моделювання та аналіз геопросторової інформації у вигляді мереж	7	2		5
ТЕМА 2. Геоінформаційний аналіз інженерних мереж	20	2	8	10
ТЕМА 3. Моделі і алгоритми мережевого аналізу	7	2		5
ТЕМА 4. Теорія графів. Основні типи графових моделей, особливості їх використання для мережевого аналізу	11	4	2	5
ТЕМА 5. Геоінформаційний аналіз транспортних мереж	14	2	2	10
ТЕМА 6. Основні компоненти мережевого аналізу транспортних мереж	4	2	2	
Всього годин за змістовим модулем 1	63	14	14	35
Змістовий модуль 2				
Вирішення типових транспортних задач мережевого аналізу програмними засобами ГІС				
ТЕМА 7. Мережевий аналіз в програмному середовищі ArcGIS	20	4	6	10
ТЕМА 8. Особливості мережевого аналізу з використання атрибутів обмеження	4	2	2	
ТЕМА 9. Мережевий аналіз в програмних середовищах AutoCAD MAP 3D, Zig-Zag, ГІС «Карта» та ін.	14	2	2	10
ТЕМА 10. Аналіз сучасного стану розвитку мереж із застосуванням ГІС-технологій в Україні	7	2		5
Всього годин за змістовим модулем 2	45	10	10	25
Всього годин за курсом	108	24	24	60

Национальний університет
 та природокористування

5. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
		денна форма навчання
1	Побудова та редагування геометричної мережі в ArcCatalog. Встановлення правил зв'язності мережевих об'єктів	2
2	Створення атрибутивних доменів в ArcCatalog	2
3	Збір та підготовка даних для створення мережі інженерних комунікацій	2
4	Створення, редагування та візуалізація власної геометричної мережі в ArcGIS	2
5	Опис мереж за допомогою теорії графів у програмному середовищі Excel	2
6	Створення набору мережевих даних на основі шейп-файлу та бази геоданих	2
7	Створення мультимодального набору мережевих даних в ArcGIS	2
8	Пошук оптимального маршруту та найближчого пункту обслуговування	2
9	Створення власного набору мережевих даних на основі підготовленої картографічної інформації	2
10	Встановлення зони обслуговування та побудова матриці вартості руху	2
11	Вирішення задачі вибору транспортного засобу для перевезень	2
12	Вирішення задачі оптимального розташування об'єктів обслуговування з використанням аналізу «Розташування-Розподілу». Застосування атрибутів обмеження	2
Всього за курсом		24

6. Самостійна робота

Національний університет
та природокористування

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
		денна форма навчання
1	Моделювання та аналіз геопросторової інформації у вигляді мереж.	5
2	Геоінформаційний аналіз інженерних мереж	10
3	Моделі і алгоритми мережевого аналізу	5
4	Теорія графів. Основні типи графових моделей, особливості їх використання для мережевого аналізу	5
5	Геоінформаційний аналіз транспортних мереж	10
6	Мережевий аналіз в програмному середовищі ArcGIS	10
7	Мережевий аналіз в програмних середовищах AutoCAD MAP 3D, Zig-Zag, ГИС «Карта» та ін..	10
8	Аналіз сучасного стану розвитку мереж із застосуванням ГІС-технологій в Україні	5
Разом		60

7. Методи навчання

Лекції читаються із застосуванням мультимедійних презентацій.

На лабораторних заняттях розв'язуються завдання, наближені до реальних виробничих задач. При розв'язанні всіх практичних задач використовуються спеціалізовані програмно-технічні засоби.

Самостійна підготовка студентів під час вивчення дисципліни передбачає виконання зазначених вище завдань самостійної роботи методом опрацювання основної та допоміжної навчальної і навчально-методичної літератури та періодичних видань.

Для досягнення мети і завдань вивчення дисципліни студентам надаються індивідуальні консультації.



8. Методи контролю

Контроль знань студентів з навчальної дисципліни здійснюється в усній та письмовій формі.

Підсумковий контроль знань відбувається на іспиті у письмовій формі у вигляді тестової програми. Контрольні завдання включають теоретичну частину (тестові завдання) і практичну частину (виконання завдань у спеціалізованому програмному середовищі).

Контроль самостійної роботи проводиться шляхом перевірки звітів з самостійної роботи та захисту розглянутих у них питань.

Усі форми контролю включені до 100-бальної шкали оцінювання.

9. Розподіл балів, які отримують студенти за результатами поточного контролю

Поточне тестування та самостійна робота										Підсумковий тест (екзамен)	Сума
Змістовий модуль 1					Змістовий модуль 2						
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10		
3	15	3	5	5	5	15	3	3	3	40	100

T1, T2, ..., T10 – теми.



Шкала оцінювання

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

10. Методичне забезпечення дисципліни

Методичне забезпечення дисципліни «Мережевий аналіз в ГІС» включає:

1. Конспект лекцій з дисципліни.
2. Комплект мультимедійних презентацій.
3. Вихідні дані в цифровому вигляді для лабораторних робіт.
4. Методичні вказівки до виконання самостійних та лабораторних робіт з дисципліни «Мережевий аналіз в ГІС» студентами напряму підготовки «Геодезія, картографія та землеустрій»:

- Частина 1. Створення набору мережевих даних, 05-04-18. Дець Т.І., Рівне, НУВГП, 2014. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://ep3.nuwm.edu.ua/5489/>

- Частина 2. Пошук оптимальних маршрутів та обчислення областей обслуговування, 05-04-19. Дець Т.І., Рівне, НУВГП, 2015. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://ep3.nuwm.edu.ua/2952/>

- «Аналіз транспортних маршрутів», 05-04-62. Дець Т.І., Тадеєв О.А., Рівне, НУВГП, 2017. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://ep3.nuwm.edu.ua/6054/>.

5. Пакети тестових завдань для підсумкового контролю.



11. Рекомендована література

11.1. Базова література

1. Майкл Зейлер. Моделирование нашего мира. Пособие ESRI по проектированию баз геоданих. ECOMM. – 2004. – 254с.
2. Світличний О.О., Плотницький С.В. Основи геоінформатики: Навч. Посібник / За заг. ред. О.О. Світличного. – Суми: Університетська книга, 2006. – 295с.

11.2. Допоміжна література

1. Молодецька К.В., Приймак О.С., Сугоняк І.І. Модель геоінформаційної системи оптимізації маршрутів транспортних засобів логістичного підприємства / К.В. Молодецька, О.С. Приймак, І.І. Сугоняк. Вісник ЖДТУ. – Житомир, 2014. – Випуск №3(70). – С. 42-46.
2. Miller H.J. and Shaw S.-L. (2001): Geographic Information Systems for Transportation. Principles and Applications, Oxford University Press on Demand, Oxford.
3. O'Kelly, M. E., and Miller, H. J. (1994). The Hub Network Design Problem: A Review and Synthesis. Journal of Transport Geography, 2(1), 31-40.
4. Sadahiro, Y. (2005). Spatiotemporal analysis of the distribution of urban facilities in terms of accessibility. Papers in Regional Science, 84(1), 61-84.

12. Інформаційні ресурси

1. База «Законодавство України» на сайті Верховної Ради [Електронний ресурс]. – Режим доступу: zakon.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi.
2. МОН України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://mon.gov.ua>.
3. Нормативно-правове і програмно-методичне забезпечення організації навчального процесу в ЗНЗ України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.znz.edu-ua.net>.
4. Рівненська обласна універсальна наукова бібліотека [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://libr.rv.ua/>
5. Стандарти вищої освіти за усіма рівнями вищої освіти [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [ttp://education-ua.org.ua/articles/689-standarti-vishchoji-osviti](http://education-ua.org.ua/articles/689-standarti-vishchoji-osviti).