

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ІВАНО-ФРАНКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ НАФТИ І ГАЗУ**

Інститут природничих наук та туризму

Кафедра геотехногенної безпеки та геоінформатики

ЗАТВЕРДЖУЮ

Директор інституту
природничих наук і туризму
_____ В.Г. Омельченко
« ___ » _____ 2018 р.

ЦИФРОВЕ КАРТОГРАФУВАННЯ

(назва навчальної дисципліни)

РОБОЧА ПРОГРАМА

перший (бакалаврський) рівень

(рівень вищої освіти)

галузь знань

10 Природничі науки

(шифр і назва)

спеціальність

103 Науки про Землю

(шифр і назва)

спеціалізація

Геоінформатика

(назва)

вид дисципліни

обов'язкова /**вибіркова**

Робоча програма розроблена з «Цифрове картографування» для студентів за спеціальністю 103 «Науки про Землю» спеціалізації «Геоінформатика».

Розробник:
доцент кафедри геотехногенної безпеки
та геоінформатики

Багрій С. М.

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри геотехногенної безпеки та геоінформатики.

Протокол від «31» серпня_2018 р. № 1

Завідувач кафедри геотехногенної безпеки та
геоінформатики
_____ (Е.Д. Кузьменко)
(підпис) (ініціали та прізвище)

Узгоджено:

Завідувач випускової кафедри геотехногенної
безпеки та геоінформатики
_____ (Е.Д. Кузьменко)
(підпис) (ініціали та прізвище)

1 ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Ресурс годин на вивчення дисципліни «Цифрове картографування» згідно з чинним РНП, розподіл по семестрах і видах навчальної роботи для різних форм навчання характеризує таблиця 1.

Таблиця 1 – Розподіл годин, виділених на вивчення дисципліни

Найменування показників	Всього		Розподіл по семестрах			
			Семестр 5		Семестр 6	
	Денна форма навчання (ДФН)	Заочна (дистанційна) форма навчання (ЗФН)	Денна форма навчання (ДФН)	Заочна (дистанційна) форма навчання (ЗФН)	Денна форма навчання (ДФН)	Заочна (дистанційна) форма навчання (ЗФН)
Кількість кредитів ECTS	9	9	4	4	5	5
Кількість модулів	2	2	1	1	1	1
Загальний обсяг часу, год	270	270	120	120	150	150
Аудиторні заняття, год, у т.ч.:	108	28	54	14	54	14
лекційні заняття	36	12	18	6	18	6
семінарські заняття						
практичні заняття						
лабораторні заняття	72	16	36	8	36	8
Самостійна робота, год, у т.ч.	162	242	66	106	96	136
виконання курсового проекту (роботи)	30	30	-	-	30	30
виконання контрольних (розрахунково-графічних) робіт	-	-	-	-	-	-
опрацювання матеріалу, викладеного на лекціях	36	72	20	36	16	36
опрацювання матеріалу, винесеного на самостійне вивчення	30	50	20	30	10	20
підготовка до практичних занять та контрольних заходів			-		-	
підготовка звітів з лабораторних робіт	36	60	26	40	10	20
підготовка до екзамену	30	30			30	30
Форма семестрового контролю	залік(6)/захист курсового проекту, іспит(7)		залік		Захист курсового проекту, іспит	

2 МЕТА ТА РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Мета вивчення дисципліни є визначити роль і місце цифрової картографії як складової єдиної технології створення і використання карт в різних галузях людської діяльності.

Завдання курсу:

- вивчення понять, принципів, методів цифрової картографії.
- навчити студента застосовувати арсенал методів цифрової картографії у створення карт та інших геообразень.
- опрацювати принципи побудови моделей процесів і явищ у інформаційно-картографічному моделюванні геосистем;
- розкрити зміст технологій геоінформаційного картографування, що базуються на здобутках цифрової картографії.

В результаті вивчення навчальної дисципліни студенти повинні знати:

- особливості цифрових карт як моделей геосистем та застосування різних типів моделювання в процесі їх створення і використання;
- типи моделей даних, що застосовуються в цифровій картографії;
- теорію і методи створення цифрових карт як інформаційно-картографічних моделей об'єктів природи та суспільства;
- особливості сучасних програмних засобів, що використовуються в цифровій картографії;

- студенти повинні вміти:

- використовувати сучасні програмні засоби геоінформаційного картографування;
- виконувати введення, обробку та зберігання цифрової картографічної інформації в бази геоданих;
- використовувати різні способи картографічної візуалізації даних на основі цифрових карт;
- використовувати основні функції ГІС MapInfo та ArcGIS для створення і візуалізації цифрових карт;

студенти повинні знати:

- основні функції цифрових карт;
- теорію і методи створення і використання цифрових карт;
- функціональні можливості MapInfo та ArcGIS у створенні цифрових карт;
- приклади моделювання просторових об'єктів у MapInfo та ArcGIS;

Успішне засвоєння студентами даного курсу закладе фундамент для подальшого користування професійно-спеціалізованими програмними засобами.

3 ПРОГРАМА ТА СТРУКТУРА ДИСЦИПЛІНИ

3.1 Тематичний план лекційних занять

Тематичний план лекційних занять дисципліни «Цифрове картографування» характеризує таблиця 2.

Таблиця 2 – Тематичний план лекційних занять

Шифр	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), тем (Т) та їх зміст	Обсяг годин		Література	
		ДФН	ЗФН	порядковий номер	розділ, підрозділ
М1	ЦИФРОВА КАРТОГРАФІЯ	18	6		
ЗМ1	Картографія – галузь науки, техніки, виробництва.	2			
Т 1.1	Визначення сучасної картографії				
Т 1.2	Історія української та світової картографії	2		1, 9	с. 4-21 с. 5- 35
Т 1.3	Національна інфраструктура геопросторових даних				
ЗМ2	Вимірювальні прилади та устаткування	2	2		
Т 2.1	Прилади для польових картографічних робіт				
Т 2.2	Прилади для камеральних робіт	2		1, 9	с. 21-28 с. 28-48
Т 2.3	Фотограмметричне устаткування				
Т 2.3	Маркшейдерські інженерні прилади				
ЗМ3	Карта як модель фізичної та віртуальної реальності	2	2		
Т 3.1	Визначення, призначення карти та класифікація картографічних моделей та картографічних творів				
Т 3.2	Елементи карти				
Т 3.3	Способи та прийоми орієнтування на місцевості за допомогою карти	2		1, 9	с. 49-57 с. 49-57
Т 3.4	Геоіконіка				
Т 3.5	Карти для людей з особливими потребами: тактильні карти				
ЗМ4	Математичні основи картографії	2	2		
Т 4.1	Сучасні уявлення про форму та розміри Землі				
Т 4.2	Картографічні проєкції	2		1, 9	с. 72-79 с. 79-89
Т 4.3	Координатні системи				
ЗМ5	Картографічні умовні позначення. Картосеміотика.	2			
Т 5.1	Сутність умовних позначень				
Т 5.2	Інтелектуальна мова карти	2		1, 9	с. 89-107

Шифр	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), тем (Т) та їх зміст	Обсяг годин		<i>Література</i>	
		ДФН	ЗФН	порядковий номер	розділ, підрозділ
ЗМ6	Геоінформаційні системи та технології	2			
Т 6.1	Визначення ГІС	2		1, 9	с. 107-151 с. 150-190
Т 6.2	Структура та архітектура ГІС				
Т 6.3	Сучасні програмні продукти ГІС та провідні виробники геоінформаційних картографічних пакетів				
ЗМ7	Картографічні ресурси та сервіси інтернету. Геопортали	2			
Т 7.1	Визначення картографічного ресурсу			1, 9	с. 151-168 с, 190 -208
Т 7.2	Огляд геопорталів Інтернету				
Т 7.3	Поняття про геоматику. Ландмарки				
ЗМ8	Глобальні навігаційні супутникові системи	2			
Т 8.1	Поняття про супутникову навігацію	2		1, 9	с. 168-175 с. 210-230
Т 8.2	Супутникові туристичні навігатори				
Т 8.3	Навігатори на планшетах, смартфонах та айфонах				
ЗМ9	Проектування, дизайнерське оформлення та технологія видання карт.	2			
Т 9.1	Технологічний процес укладання карти			1, 9	с. 175-195
Т 9.2	Товари картографічного виробництва на ринку туристичних послуг				
М2	ФРАКТАЛЬНЕ МОДЕЛЮВАННЯ	18	6		
ЗМ1	Загальні відомості пакету SURFER	4	2		
Т 1.1	Основи роботи і призначення пакету SURFER. Меню панелі інструментів	2			
Т 1.2	Огляд процедур побудови мережі та карт				
Т 1.3	Оцифровка геологічних карт за допомогою Digitize.	2			
ЗМ2	Побудова сіткових файлів. Робота із сітковими функціями.	4	2		
Т 2.1	Огляд методів побудови сіткових файлів	2			
Т 2.2	Методи побудови інтерполяції та екстраполяції даних				
Т 2.3	Бланкування сіткових файлів				
ЗМ3	Побудова карт та графіків поверхні	4	2		
Т 3.1	Побудова графіків із використанням команди Base Map	2			
Т 3.2	Ознайомлення із властивостями Base Map				
Т 3.3	Побудова карт за допомогою команд Contour Map, Post Map, Specialty Map	2			
Т 3.4	Ознайомлення із властивостями Contour Map, Post Map, Specialty Map				

Шифр	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), тем (Т) та їх зміст	Обсяг годин		Література	
		ДФН	ЗФН	порядковий номер	розділ, підрозділ
ЗМ4	Побудова 3Д поверхні геологічної структури	4			
Т 4.1	Побудова тривимірної поверхні із використанням команди 3D Surface.	2			
Т 4.2	Побудова блоків структури із використанням команди blanc				
Т 4.3	Компонування блоків моделі. Представлення 3 Д структури	2			
Т 4.4	Ознайомлення із властивостями 3D Surface.				
ЗМ5	Масштабування карти та моделі. Формування умовних позначень до геологічної структурної карти	2			
Т 5.1	Ознайомлення із властивістю Scale	2			
Т 5.2	Оверлейні картографічні операції. Задачі злиття області.				
Т 5.3	Формування макету карти. Підготовка картографічних даних до друку.				

Всього:

М1 – змістових модулів – 9.

М2 – змістових модулів – 5.

3.2 Теми лабораторних занять

Теми лабораторних занять дисципліни «Цифрове картографування» наведено у таблиці 3

Таблиця 3 – Теми лабораторних занять

Шифр	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), тем лабораторних занять	Обсяг годин		Література	
		ДФН	ЗФН	порядковий номер	розділ, підрозділ
М 1	ЦИФРОВА КАРТОГРАФІЯ	36	8		
ЗМ1-ЗМ2	Вимірювальні прилади та устаткування	4			
Л 1.1	Зміна характеристик зображення (роздільна здатність, тип колірної моделі)	2			
Л 2.1	Кадрування і зшивка растрових фрагментів	2			

Шифр	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), тем лабораторних занять	Обсяг годин		<i>Література</i>	
		ДФН	ЗФН	порядковий номер	розділ, підрозділ
ЗМ3 ЗМ5	Карта як модель фізичної та віртуальної реальності	14	4		
Л 3.1	Створення нового проекту в EasyTrace та привязка геологічної карти. Визначення масштабу.	2			
Л 4.1	Створення окремих шарів карти та формування бази даних	2			
Л 5.1	Векторизація геологічних даних. Формування атрибутивної бази для окремих шарів геологічної карти.	10			
ЗМ6 ЗМ9	Геоінформаційні системи та технології	18	4		
Л 6.1	Експорт та імпорт у форматі ГІС Mapinfo. Ознайомлення з середовищем ГІС Mapinfo	4			
Л 7.1	Створення окремих шарів геологічної карти засобами ГІС	4			
Л 8.1	Створення векторної моделі геологічної карти та побудова геологічного розрізу	4			
Л 9.1	Побудова 3Д моделей геологічних границь. Формування звіту. Масштабування. Оформлення умовних позначень до геологічної карти.	6			
М2	ФРАКТАЛЬНЕ МОДЕЛЮВАННЯ	36	8		
ЗМ1	Загальні відомості пакету SURFER	6			
Л 1.1	Ознайомлення із програмним середовищем SURFER	2			
Л1.2	Визначення масштабу карти. Оцифровка геологічної карт за допомогою Digitize.	4			
ЗМ2	Побудова сіткових файлів. Робота із сітковими функціями.	8	2		
Л 2.1	Побудова геологічної структури методами інтерполяції та екстраполяції даних. Визначення оптимального методу.	4			
Л 2.2	Створення блп файлу. Бланкування сіткових файлів. Представлення структурної карти у вигляді окремих блоків	4			
ЗМ3	Побудова карт та графіків поверхні	8	2		
Л 3.1	Побудова розломів геологічної карти із використанням команди Base Map. Ознайомлення із властивостями Base Map	2			
Л 3.2	Побудова блоків структурної карт за допомогою команд Contour Map. Ознайомлення із властивостями Contour Map.	2			
Л 3.3	Побудова спостережних, розвідувальних та гідрогеологічних свердловин за допомогою команд Post Map. Ознайомлення із властивостями Post Map.	2			

Шифр	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), тем лабораторних занять	Обсяг годин		<i>Література</i>	
		ДФН	ЗФН	порядковий номер	розділ, підрозділ
Л 3.4	Визначення кутів падіння структури, напрямків руху підземних вод за допомогою команд Specialty Map Ознайомлення із властивостями Specialty Map	2			
ЗМ4	Побудова 3Д поверхні геологічної структури	8	2		
Л 4.1	Побудова тривимірної поверхні геологічної структури із використанням команди 3D Surface.	2			
Л 4.2	Побудова блоків структури із використанням команди 3D Surface. Ознайомлення із властивостями 3D Surface.	4			
Л 4.3	Компонування блоків моделі.	2			
ЗМ5	Масштабування карти та моделі. Формування умовних позначень до геологічної структурної карти	6	2		
Л 5.1	Ознайомлення із властивістю Scale. Приведення геологічних об'єктів до єдиного масштабу.	2			
Л 5.2	Оверлейні картографічні операції. Задачі злиття області.	2			
Л 5.3	Формування макету карти. Оформлення умовних позначень. Підготовка картографічних даних до друку.	2			

3.3 Завдання для самостійної роботи студента

Перелік матеріалу, який виноситься на самостійне вивчення, наведено у таблиці 4.

Таблиця 4 – Матеріал, що виноситься на самостійне вивчення

Шифри	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), питання, які виносяться на самостійне вивчення	Обсяг годин	Література	
			порядковий номер	розділ, підрозділ
М 1	ЦИФРОВА КАРТОГРАФІЯ	66		
	Опрацювання та повторення лекційного матеріалу . Використання ПЕОМ для виконання лабораторних робіт. Опрацювання додаткової літератури.		8, 11, 23	
М 2	ФРАКТАЛЬНЕ МОДЕЛЮВАННЯ	96		
	Опрацювання та повторення матеріалів лекцій. Використання ПЕОМ для виконання лабораторних робіт. Опрацювання додаткової літератури		17	

3.4 Курсове проектування

Тематика та зміст курсового проекту, що виконується студентами, визначаються завданням на курсове проектування. Тематика курсового проектування сприяє формуванню у студентів компетентностей та результатів навчання, наведених у розділі 2 робочої програми.

Індивідуальні завдання студента як спеціальний розділ входять у завдання на курсовий проект.

Інші види самостійної роботи та загальний її баланс характеризує таблиця 1.

4 НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

4.1 Основна література

1. Шевченко З.Ю. Картографія. Електронний підручник. Київ. 2015.
2. Robert G. Cromley. Digital Carthography, 1992.
3. А.М. Берлянт. Пространственная карта и информация. М. : Наука. 1990.
4. Павлидис Т. Алгоритмы машинной графики и обработки изображений. М.: Радио и связь, 1986.
5. В.П. Иванов, А.С. Братков. Трёхмерная компьютерная графика. М.: Радио и связь, 1995.
6. А.Ахо, Дж.Хопкрофт, Дж.Ульман. Построение и анализ вычислительных алгоритмов, М.: Мир, 1979.
7. Д.Кнут. Искусство программирования для ЭВМ, т.3. Сортировка и поиск. М.: Мир, 1978.
8. Цветков В.Я. Геоинформационные системы и технологии. – М., ”Финанси и статистика”, 1998
9. Берлянт А.М. Геоинформационное картографирование. – М., Московский Государственный Институт им. В.М Ломоносова, 1997
10. Светличный А.А, Андерсон В. Н., Плотницкий С.В. – Одесса.
11. Географические информационные системы: технология и приложения. 1997.
12. Дж. Девис. Статистика и анализ геологических данных. Мир, 1977.
13. .О. Иващенко та інші. Бататовимірний статистичний аналіз, Х. Вид-во “Основа” при Харк. ун-ті, 1992 - 144 с.
14. В.А.Емеличев, О.И. Мельников и др. Лекции по теории графов. М.: Наука, 1990.
15. Суховірський Б.І. Географічні інформаційні системи. – Чернігів.: Державний інститут економіки і управління, 2000.– 196 с.
16. КошкарёвА.В., ТикуновВ.С. Геоинформатика. – М., «Картгеоцентр»-«Геодезиздат», 1993. – 213 с.
17. Порев В.М. Комп’ютерна графіка. – К.:”Корнійчук”, 2000. – 256 с. Обробка растрових зображень у програмному пакеті MAP 2000.

4.2 Додаткова література

18. Ф.Препарата, М.Шеймос. Вычислительная геометрия: Введение., – М.:”Мир”, 1989. – 478 с.
19. Васмут А.С., Бугаевский Л.М., Портнов А.М. Автоматизация и математические методы в картосоставлении. М: Недра, 1991.
20. Е.И.Халугин, Е.А.Жалковский, Н.Д. Жданов. Цифровые карты, М.: Недра. 1992.
21. Бойко А.В. Методы и средства автоматизации топографических съемок.– М.: Недра, 1980. – 222 с.
22. Финковский В.Я., Дорожинский А.Л. и др. Методы и алгоритмы создания цифровой модели рельефа для машинного проектирования мелиоративных систем. – Львов: Вища школа, 1980, – 200с.
23. Тумська О.В., Шкурченко Ю.В. Цифрове картографування. Конспект лекцій. – Львів. Рукопис, 2007. – 56 с.: іл.. Методичні вказівки до циклу лабораторних робіт для студентів спеціальності 7.070902 “Фотограмметрія” / Укл.: Грицьків Н.З., Шкурченко Ю.В. – Львів: НУ „Львівська політехніка”, 2007. – 9 с.
24. Побудова класифікатора картографічної інформації. Методичні вказівки до лабораторної роботи з курсу “Цифрове картографування” / Укл.: О.В. Тумська, Н.З. Грицьків. – Львів: НУ “Львівська політехніка”, 1999.– 8 с.
25. Обробка растрових зображень у програмному пакеті MAP’2000.. Методичні вказівки до лабораторної роботи з курсу “Цифрове картографування” / Укл.: Н.З. Грицьків, Ю.В. Шкурченко – Львів: НУ “Львівська політехніка” 2001. –10 с.
26. Створення та редагування цифрового класифікатора; Методичні вказівки до лабораторної роботи з дисципліни “Цифрове картографування” / Укл.: Н.З. Грицьків, І.З. Колб. – Львів: НУ ”Львівська політехніка”, 2003-12с.
27. Опрацювання цифрових даних про рельєф засобами програмного пакету SURFER. Методичні вказівки до циклу лабораторних робіт з курсу “Основи ГІС і технологій”.для студентів базового напрямку .0709 “Геодезія, картографування та землеустрій” / Укл.: Колб І.З., Кузик З.О., Шкурченко Ю.В. – Львів: НУ “Львівська політехніка”, 2007. – 12 с.

5 МЕТОДИ КОНТРОЛЮ ТА СХЕМА НАРАХУВАННЯ БАЛІВ

Дається детальна інформація про методи контролю знань студентів на лекціях, практичних та лабораторних заняттях. Зразок схеми нарахування балів при оцінюванні знань студентів з дисципліни наведено в таблиці 6. За даними таблиці 6 на початку відповідного семестру розробляється робочий план дисципліни.

Таблиця 6 – Схема нарахування балів у процесі оцінювання знань студентів з дисципліни «Цифрове картографування»

Види робіт, що контролюються	Максимальна кількість балів
Модуль 1	
Контроль засвоєння теоретичних знань змістового модуля ЗМ1-5	20
Контроль засвоєння теоретичних знань змістового модуля ЗМ6-9	20
Контроль лабораторних робіт змістового модуля ЗМ1-9	60
Л 1.1	5
Л 2.1	5
Л 3.1	5
Л 4.1	5
Л 5.1	5
Л 6.1	5
Л 7.1	10
Л 8.1	10
Л 9.1	10
Усього	100
Модуль 2	
Контроль засвоєння теоретичних знань змістового модуля ЗМ1-2	20
Контроль засвоєння теоретичних знань змістового модуля ЗМ3-5	20
Контроль лабораторних робіт змістового модуля ЗМ1-5	60
Л 1.1	3
Л 1.2	3
Л 2.1	3
Л 2.2	3
Л 3.1	3
Л 3.2	5
Л 3.3	5
Л 3.4	5
Л 4.1	5
Л 4.2	5
Л 4.3	5
Л 5.1	5
Л 5.2	5
Л 5.3	5
Усього	100

Диференційований залік з дисципліни виставляється студенту відповідно до чинної шкали оцінювання, що наведена нижче.

Остаточне оцінювання екзамену з дисципліни проводиться відповідно до вимог чинного Положення «Про систему поточного і підсумкового контролю, оцінювання знань та визначення рейтингу студентів».

Схему нарахування балів при виконанні та захисті курсового проекту наведено у відповідних методичних вказівках з курсового проектування.

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
		для екзамену, диференційованого заліку, курсового проекту (роботи), практики
90 – 100	A	відмінно
82-89	B	добре
75-81	C	
67-74	D	задовільно
60-66	E	
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни