

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

Інститут природничих наук і туризму
Кафедра геотехногенної безпеки та геоінформатики

ЗАТВЕРДЖУЮ

Директор інституту природни-
чих наук і туризму



В.Г. Омельченко

(підпис)

(ініціали, прізвище)

2021 року

ГЕОІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В НАУКАХ ПРО ЗЕМЛЮ

(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)

освітньо-професійна програма

Геологія нафти і газу, геофізика, геоінформатика,

інженерна геологія та гідрогеологія

(назва)

вид дисципліни

вибіркова

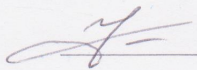
обов'язкова /вибіркова

Івано-Франківськ-2021

Робоча програма дисципліни «Геоінформаційні технології в науках про Землю» для студентів, що навчаються за освітньо-професійною програмою «Геологія нафти і газу, геофізика, геоінформатика, інженерна геологія та гідрогеологія» на здобуття ступеня бакалавр за спеціальністю 103 – Науки про Землю.

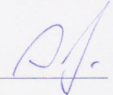
Розробник:

Доцент кафедри геотехногенної безпеки та геоінформатики,

 Т.Б. Чепурна


Робочу програму схвалено на засіданні кафедри геотехногенної безпеки та геоінформатики.

Протокол від « 31 »_08____ 2021 року № 1.

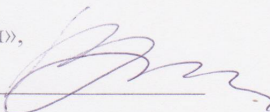
Завідувач кафедри геотехногенної безпеки та геоінформатики  Е.Д. Кузьменко

Узгоджено:

Завідувач випускової кафедри геотехногенної безпеки та геоінформатики.

 Е.Д. Кузьменко

Гарант ОПП «Геологія нафти і газу, геофізика,
геоінформатика, інженерна геологія та гідрогеологія»,
д.геол.н., професор

 В.Р. Хомин

1 ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Ресурс годин на вивчення дисципліни «Геоінформаційні технології в науках про Землю» згідно з чинним НП, 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 6		Семестр 7	
	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	13		8		5	
Кількість модулів	2		1		1	
Загальний обсяг часу, год	390		240		150	
Аудиторні заняття, год, у т.ч.:	144		90		54	
лекційні заняття	54		36		18	
семінарські заняття						
практичні заняття						
лабораторні заняття	90		54		36	
Самостійна робота, год, у т.ч.	246		150		96	
виконання курсового проекту (роботи)	КП 60				КП 60	
виконання контрольних (розрахунково-графічних) робіт						
опрацювання матеріалу, викладеного на лекціях	66		40		26	
опрацювання матеріалу, винесеного на самостійне вивчення	30		25		5	
підготовка до практичних занять та контрольних заходів						
підготовка звітів з лабораторних робіт	60		55		5	
підготовка до екзамену	30		30			
Форма семестрового контролю	екзамен (6) / залік + КП (7)		екзамен		залік + КП	

2 МЕТА ТА РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Мета та завдання вивчення дисципліни: формування уявлень про існуючі ГІС, які використовуються в науках про Землю, призначення, склад та функції геоінформаційних систем.

Предмет вивчення у дисципліні: основні теоретичні положення, технічні, програмні та організаційні засоби їх реалізації.

У результаті вивчення курсу **студенти повинні вміти** використовувати ГІС у питаннях:

- ситуаційного управління;
- міське планування і проектування об'єктів;
- ведення кадастрів інженерних комунікацій, земельного, містобудівного, зелених насаджень;
- прогнозування надзвичайних ситуацій техногенно-екологічного характеру;
- керування транспортними потоками та маршрутами міського транспорту;
- побудова мереж екологічного моніторингу;
- інженерно-геологічне районування міста;
- моніторинг стану інженерних мереж і запобігання аварійних ситуацій;
- керування транспортною інфраструктурою та її розвитком;
- керування парком рухомих засобів і логістика;
- керування рухом, оптимізація маршрутів і аналіз вантажопотоків;
- геологорозвідка і польові досліджувані роботи;
- моніторинг технологічних режимів роботи нафто- і газопроводів;
- проектування магістральних трубопроводів;
- моделювання і аналіз наслідків аварійних ситуацій;
- інтеграція, аналіз і комплексна інтерпретація різнотипних геологічних даних;
- розробка прогнозів;
- моделювання і планування дій;
- подання результатів геологічних вишукувань і досліджень у картографічній формі;
- оцінка та моніторинг стану природного середовища;
- моделювання екологічних аварій і катастроф, аналіз їх наслідків;
- планування природоохоронних заходів;
- стратегічне управління лісовим господарством;
- управління лісозаготівлями, планування підходів (під'їздів) до лісу і проектування доріг;
- ведення лісових кадастрів;
- планування обробки сільськогосподарських угідь;
- облік землевласників і орних земель;

Студенти повинні мати навички з:

- 1) збору і накопичення первинних даних підготовки картографічних продуктів;
- 2) створення інформаційно-довідкових систем;
- 3) аналіз, моделювання та прогнозування.

3 ПРОГРАМА ТА СТРУКТУРА ДИСЦИПЛІНИ

3.1 Тематичний план лекційних занять

Тематичний план лекційних занять дисципліни «Геоінформаційні технології в науках про Землю» 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
М 1	Геоінформаційні системи в науках про Землю	36		6	
Т 1.1	Вступ. Поняття про геоінформаційні системи та технології та їх використання у сфері наук про Землю.	2		6	
Т 1.2	Інформаційне забезпечення ГІС даними геологічних, геофізичних, геодезичних досліджень	6		1,6	1
Т 1.3	Джерела даних в ГІС. Одержання даних в ГІС з різних джерел.	4			
Т 1.4	Організація збереження даних у ГІС для подальшого використання у дослідженнях в науках про Землю	6		6	1
Т 1.5	Загальні відомості про моделювання в ГІС. Види моделей та їх класифікація. Моделювання поверхонь.	8		1, 2, 6	1
Т 1.6	Використання просторових і часових даних в моделях з первинною геофізичною, геологічною, геодезичною інформацією.	4		6	
Т 1.7	Рівні організації даних у ГІС з метою подальшого використання їх в дослідженнях в науках про Землю	6		6	1
М 2	Основи подання і візуалізації геологічних, геофізичних, геодезичних даних у ГІС та їх вторинна інтерпретація	18		1-6	
Т 2.1	Растрові моделі подання просторових даних геологічних, геофізичних, геодезичних досліджень	4		6	3
Т 2.2	Векторні нетопологічні моделі подання даних у ГІС за результатами геологічних, геофізичних, геодезичних досліджень	4		6	3
Т 2.3	Топологічні відношення в ГІС, опис топологічної інформації	4		4	4
Т 2.4	Топологічні моделі подання даних у ГІС, які часто використовуються в дослідженнях в науках про Землю	2		4	5
Т 2.5	Триангуляційні моделі даних та ланцюгове кодування, геообробка, геовізуалізація	4		4	5

3.2 Теми лабораторних занять

Теми лабораторних занять дисципліни «Геоінформаційні технології в науках про Землю» 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	Геоінформаційні системи в науках про Землю	54		6	
Л 1.1	Джерела даних ГІС. Огляд та способи використання.	4		6	2
Л 1.2	Отримання первинних і вторинних даних у середовищі ГІС за допомогою різних методів перенесення і аналізу існуючої інформації, результатів досліджень в науках про Землю	6			
Л 1.3	Аналіз предметної області та моделювання структур даних ГІС	6		2,6	2
Л 1.4	Концептуальне моделювання структури даних ГІС	6			
Л 1.5	Розв'язок геологічних, геофізичних задач за допомогою аналітичного і математичного моделювання у ГІС	10		6	3
Л 1.6	Аналіз даних в ГІС. Запити за атрибутами та просторові запити.	6			
Л 1.7	Створення буферних зон, пошук геологічних об'єктів за розташуванням,	6		6	1-9
Л 1.8	Пошук об'єктів на відстані. Використання модулів розрахунку відстані.	10			
М 2	Основи подання і візуалізації геологічних, геофізичних, геодезичних даних у ГІС та їх вторинна інтерпретація	36		6	
Л 2.1	Концептуальне моделювання структури ГІС	6		3,4, 6	3
Л 2.2.	Моделювання геоморфологічних структур та природних об'єктів у ГІС	6		3,4, 6	3
Л 2.3	Побудова тематичних карт на основі геологічної, геодезичної і геофізичної інформації.	10		6	3
Л 2.4	Побудова цифрової моделі рельєфу. Побудова профілю місцевості .	10			
Л 2.5	Створення звітів та представлення результатів геоінформаційного картографування	4		6	3

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	Геоінформаційні системи в науках про Землю	150		
Т 1.1	Просторові об'єкти в ГІС.	20	4	
Т 1.2	Просторові атрибути в ГІС.	20	4	
Т 1.3	Растрові моделі подання просторових даних	20	4	
Т 1.4	Векторні нетопологічні моделі подання даних у ГІС	20	4	
Т 1.5	Об'єктно орієнтовані моделі	20	4	
Т 1.6	Класифікаційний аналіз у ГІС	20	4	
Т 1.7	Геопросторовий аналіз об'єктів за допомогою оверлейних операцій та картографічної алгебри	30	4	
М 2	Основи подання і візуалізації геологічних, геофізичних, геодезичних даних у ГІС та їх вторинна інтерпретація	96		
Т 2.1	Методи інтерполяції що застосовуються в геоінформатиці	6	4	5
Т 2.2	Модулі ГІС., що можуть використовуватись при просторовому аналізі	6	4	3
Т 2.3	Аналіз розподілу об'єктів в у ГІС.	6	4	3
Т 2.4	Топологічні відношення в ГІС	6	4	
Т 2.5	Топологічні моделі подання даних у ГІС	6	4	
Т 2.6	Триангуляційні моделі даних та ланцюгове кодування	6	4	
	Виконання КП	60		

Індивідуальні завдання студента наведено у таблиці 5

Таблиця 5 – Перелік індивідуальних завдань студента

Шифри	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), зміст індивідуальних завдань (ІЗ)	Обсяг годин	Література	
			порядковий номер	розділ, підрозділ
М	КУРСОВИЙ ПРОЄКТ	60		
ЗМ1	Геоінформаційні системи в науках про Землю	20		
Т 1.1	Загальна характеристика використання ГІС в науках про Землю	5	1,4, 6	
Т 1.2	ГІС, як інструмент обробки геологічних, геофізичних, геодезичних досліджень	5	1,4, 6	
Т 1.3	Характеристика аналітичних методів ГІС	5	1,4, 6	
Т 1.4	Моделювання даних в ГІС	5	1,4, 6	
ЗМ2	Проектна частина	40		
Т 2.1	Аналіз предметної області дослідження	6	1,4	
Т 2.2	Розробка концептуальної схеми атрибутивних таблиць та картографічних шарів	6	3,4	
Т 2.3	Введення даних в ГІС – імпорт, векторизація, робота за різними форматами	6	3,4	
Т 2.4	Наповнення атрибутивних таблиць	6	3,4	
Т 2.5	Аналіз та моделювання у середовищі ГІС	10		
Т 2.6	Оформлення курсового проекту та підготовка до захисту	6	3,4	

Курсовий проект з курсу „ Геоінформаційні системи в науках про Землю ” виконується у відповідності з навчальним планом підготовки бакалаврів у сьомому семестрі.

Тематика курсових проектів з даної дисципліни стосується використання геоінформаційних систем (ГІС) та технологій для вирішення завдань у сфері наук про землю. На основі аналізу предметної області та створеної концептуальної моделі для обраного об'єкту слід створити структури атрибутивних таблиць та картографічних шарів та виконати аналіз та моделювання показників.

. У змісті повинні бути розглянуті такі теоретичні питання:

Загальні відомості про геоінформаційні системи, як інструмент обробки, аналізу та моделювання даних у науках про Землю.

Методи аналізу даних в ГІС.

Моделювання даних в ГІС.

Обґрунтування вибору та характеристика програмного забезпечення, що використовується в практичній частині.

Практична частина курсової роботи повинна бути виконана згідно індивідуального завдання, виданого студентові викладачем і містити наступні елементи з їхніми описами:

- опис предметної області;
- опис структури атрибутивних таблиць та картографічних шарів у вигляді концептуальної схеми;
- картографічні шари, створені на основі різних джерел даних;
- одержані картографічні моделі.

Метою курсового проектування є одержання студентами навичок з обробки просторових даних, зокрема формування структури картографічних шарів та атрибутивних таблиць на основі аналізу предметної області об'єкту, що досліджується, створення концептуальної моделі, а також виконання аналітичних операцій в ГІС та створення картографічних моделей.

4 НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

4.1 Основна література

1. Світличний О.О., Плотницький С.В. Основи геоінформатики. Навчальний посібник. - Суми: ВТД «Університетська книга», 2006. – 296 с.
2. Геоінформаційні технології в надрокористуванні (на прикладі ГІС К - MINE) / Рудько Г.І.
3. Митчелл Э. Руководство по ГИС-анализу. Ч. 1: Пространственные модели и взаимосвязи: Пер. с англ. - К.: ЗАО ЕСОММ Со; Стилос, 2000. - 198 с.
4. Геоінформаційні системи в науках про Землю : монографія / В. І. Зацерковний, І. В. Тішаєв, І. В. Віршило, В. К. Демидов. – Ніжин : НДУ ім. М. Гоголя, 2016. – 510 с.

4.2 Додаткова література

5. Геоінформаційні системи в геод., картограф. та землеуп.: навч. посіб. / Е.Д.Кузьменко, О.М.Журавель, Л.І.Давибіда, С.М.Багрій. - Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2012. - 703 с.
6. Геоінформаційні системи в нафтогазовидобувній промисловості // Основи моніторингу технологічних об'єктів нафтогазової галузі. - Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2010. - С. 453.

4.3 Інформаційні ресурси в Інтернеті

7. Шипулін, В. Основи ГІС-аналізу : навч. посіб. для студентів спец. "Геоінформаційні системи і технології" / Володимир Дмитрович Шипулін, Харк. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова.– Харків : ХНУМГ, 2014.– 330 с.

5 МЕТОДИ КОНТРОЛЮ ТА СХЕМА НАРАХУВАННЯ БАЛІВ

Оцінювання знань студентів проводиться за результатами комплексних контролів за двома модулями М1, М2. Модульний контроль за кожним модулем передбачає контроль теоретичних знань і практичних навиків. Схему нарахування балів при оцінюванні знань студентів з дисципліни наведено в таблиці 5.

Таблиця 6– Схема нарахування балів у процесі оцінювання знань студентів з дисципліни «Геоінформаційні технології в науках про Землю»

Види робіт, що контролюються	Максимальна кількість балів
Модуль 1	
Контроль засвоєння теоретичних знань модуля 1	40
Контроль умінь при виконанні та захисті звітів з восьми лабораторних робіт (лабораторні роботи 1.1-1.4 – 5 балів кожна, лабораторні роботи 1.5-1.8 – 10 балів кожна)	60
Усього	100
Модуль 2	
Контроль засвоєння теоретичних знань модуля 2	40
Контроль умінь при виконанні та захисті звітів з восьми лабораторних робіт (лабораторні роботи 2.1,2.2, 2.5 – 10 балів кожна, лабораторні роботи 2.3,2.4 – 15 балів кожна)	60
Усього	100
Виконання та захист КП	100

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

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