


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

Інститут природничих наук і туризму
(назва інституту)

Кафедра геотехногенної безпеки та геоінформатики
(назва кафедри)

ЗАТВЕРДЖУЮ
Директор інституту-
природничих наук і туризму




(підпис) Омельченко В.Г.
(прізвище та ініціали)

«21» 08 2021 р.

ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ГЕОІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ

(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 гідрологія**
(назва)

вид дисципліни

вибіркова
обов'язкова /вибіркова

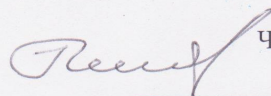
Івано-Франківськ-2021

Робоча програма дисципліни «Теоретичні основи геоінформаційних систем» для студентів, що навчаються за освітньо-професійною програмою на здобуття ступеня **бакалавр** за спеціальністю «Науки про Землю» освітньо-професійна програма «Геологія нафти і газу, геофізика, геоінформатика, інженерна геологія та гідрогеологія».

Розробник:

доцент кафедри геотехногенної безпеки та геоінформатики, к.геол.н.

_____ (посада, назва кафедри, науковий ступінь, вчене звання)



Чепурний І.В.

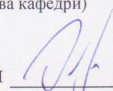
_____ (підпис)

_____ (прізвище та ініціали)

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри геотехногенної безпеки та геоінформатики

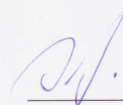
_____ (назва кафедри)

Протокол від «31» 08 2021 року № 1.

Завідувач кафедри геотехногенної безпеки та геоінформатики  Кузьменко Е.Д.

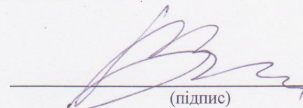
Узгоджено:

Завідувач випускової кафедри геотехногенної безпеки та геоінформатики



Кузьменко Е.Д.

Гарант освітньої програми Геологія нафти і газу, геофізика, геоінформатика, інженерна геологія та гідрогеологія



Хомин В.Р.
_____ (ініціали та прізвище)

1 ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Ресурс годин на вивчення дисципліни «Теоретичні основи геоінформаційних систем» 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	
	Денна форма навчання (ДФН)	Заочна (дистанційна) форма навчання (ЗФН)	Денна форма навчання (ДФН)	Заочна (дистанційна) форма навчання (ЗФН)
Кількість кредитів ECTS	8		8	
Кількість модулів	1		1	
Загальний обсяг часу, год	240		240	
Аудиторні заняття, год, у т.ч.:	90		90	
лекційні заняття	36		36	
семінарські заняття				
практичні заняття				
лабораторні заняття	54		54	
Самостійна робота, год, у т.ч.	150		150	
виконання курсового проекту	72		72	
виконання контрольних (розрахунково-графічних) робіт				
опрацювання матеріалу, викладеного на лекціях	18		18	
опрацювання матеріалу, винесеного на самостійне вивчення	30		30	
підготовка до практичних занять та контрольних заходів	10		10	
підготовка звітів з лабораторних робіт	16		16	
підготовка до екзамену	4		4	
Форма семестрового контролю	екзамен + КП		екзамен + КП	

2 МЕТА ТА РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Мета вивчення дисципліни – дати уявлення про геоінформатику, як науку, призначення, склад та функції геоінформаційних систем, про моделювання об'єктів реального світу за допомогою векторних, растрових моделей, організацію просторових даних, організацію геопросторових даних - геореляційні та об'єктно-орієнтовані структури даних, початки ГІС-аналізу, застосування ГІС для предметної області.

У результаті вивчення дисципліни студент повинен демонструвати такі **результати навчання** через знання, уміння та навички:

- здійснювати перехід від однієї координатної системи до іншої, присвоювати атрибутивну інформацію об'єктам в ГІС;
- створювати та редагувати векторні та растрові зображення, виконувати прив'язку растрових картографічних матеріалів в ГІС, виконувати введення даних в ГІС, створювати тематичні карти;
- аналізувати просторові дані в середовищі ГІС, здійснювати операції вибору оверлейні операції, користуватись методами просторової інтерполяції при побудові карт.

Вивчення навчальної дисципліни передбачає формування та розвиток у студентів компетентностей:

загальних:

- здатність використання інформаційних технологій;
- здатність застосовувати знання в практичних ситуаціях;
- здатність працювати як самостійно, так і в команді.

фахових:

- базові уявлення про основи ГІС-технологій та набуття навичок використання методів і засобів просторового аналізу для різних завдань;
- знати особливості кожної технологічної схеми збору даних до ГІС.
- вміти виконати напівавтоматичне та ручне цифрування растрової підложці
- знати особливості, недоліки та переваги різних векторних моделей.
- знати особливості, недоліки та переваги різних методів побудови цифрових моделей.

Результати навчання дисципліни деталізують **такі програмні результати навчання:**

- використовуючи програмне забезпечення конкретної ГІС, вміти виконувати картометричні операції під час сеансу роботи в середовищі настільної ГІС, наприклад Mapinfo;
- обирати оптимальні моделі та типи даних при організації геоінформаційного картографування;
- виконувати прості SQL-запити у середовищі ГІС.

Базові уявлення про основи ГІС-технологій та набуття навичок використання методів і засобів просторового аналізу для різних завдань

3 ПРОГРАМА ТА СТРУКТУРА ДИСЦИПЛІНИ

3.1 Тематичний план лекційних занять

Тематичний план лекційних занять дисципліни 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	ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ГЕОІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ	36			
ЗМ1	Вступ до геоінформатики	12			
Т 1.1	Вступ. Сутність геоінформатики. Структура геоінформаційних систем (ГІС). Історія розвитку ГІС. Функції ГІС.	2		1, 2 3	1
Т 1.2	Просторові об'єкти та способи їхнього опису. Шкали вимірювань.	2		2 3	2
Т 1.3	Системи координат та картографічні проекції у геоінформаційних системах.	4		2 3	2
Т 1.4	Атрибутивна інформація в ГІС. Способи подання атрибутивних даних. Структури даних (ієрархічна, мережева, реляційна, об'єктно-орієнтована).	4		1 3	3
ЗМ2	Організація просторових даних в ГІС	12			
Т 2.1	Подання просторових даних в ГІС. Растрова модель даних ГІС.	4		1, 2 3	4
Т 2.2	Векторна модель подання даних. Топологічні та нетопологічні векторні моделі. Вибір способу подання просторових даних.	4		1, 2 3	5
Т 2.3	Введення даних в ГІС. Джерела вхідних даних. Технології введення вхідних даних (сканування, векторизація, геокодування, дигітизування).	4		1, 2 3	6
ЗМ3	Просторовий аналіз та моделювання в ГІС	12		1	1.8
Т 3.1	Задачі та функції просторового аналізу в ГІС. Аналітичні можливості ГІС. Операції вибору, оверлейні операції. Районування. Буферний аналіз. Мережевий аналіз.	4		1, 2 3	7
Т 3.2	Геостатистичний аналіз. Статистичні поверхні. Просторова інтерполяція даних. Глобальні та локально-стохастичні методи просторової інтерполяції.	4		1, 2 3	8
Т 3.3	Моделювання в ГІС. Огляд сучасних засобів ГІС. Перспективи розвитку ГІС-технологій.	4		1 3	9

Всього:

М1 – змістових модулів – 3.

3.2 Теми лабораторних занять

Теми лабораторних занять дисципліни 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
М1	ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ГЕОІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ	54			
ЗМ1	Вступ до геоінформатики	14			
Л1.1	Знайомство з ГІС. Інтерфейс, принципи роботи.	4		4	1
Л 1.2	Картографічні проєкції в ГІС.	4			
Л 1.3	Робота з просторовими даними засобами QGIS	6		4	2
ЗМ2	Моделі просторових даних в ГІС	20			
Л2.1	Растрові дані в ГІС.	4		4	3
Л2.2	Векторна графіка в ГІС.	6			
Л2.3	Створення моделі рельєфу та профілю рельєфу за даними цифрування карти	6		4	4
Л2.4	Моделювання рельєфу засобами QGIS	4			
ЗМ3	Аналітичні операції в ГІС	20			
Л3.1	Вимірювання координат, довжин ліній, відстаней.	4		4	5
Л3.2	Створення запитів в ГІС за атрибутами та місцем розташування	4			
Л3.3	Аналіз даних в ГІС	6			
Л3.4	Просторова інтерполяція даних. Методи інтерполяції.	6		4	6

3.4 Завдання для самостійної роботи студента

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

Таблиця 4 – Матеріал, що виносить на самостійне вивчення

Шифри	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), питання, що виносить на самостійне вивчення	Обсяг годин	Література	
			порядковий номер	розділ, підрозділ
М1	ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ГЕОІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ	30		
ЗМ1	Вступ до геоінформатики	10		
Т 1.1	Історія розвитку геоінформаційних технологій	2	1, 3, 6	
Т 1.2	Сфери застосування геоінформаційних технологій	2	1, 3, 6	
Т. 1.3	Ієрархічна, мережева та реляційна моделі даних. Характеристика, історія виникнення.	3	1, 3, 6	
Т. 1.4	Географічні координати. Локальні та глобальні системи координат	3	1, 3, 6	
ЗМ2	Основні поняття ГІС-технологій. Компоненти геоінформаційної системи.	10		
Т 2.1	Типи комп'ютерної графіки.	2	6	

Шифри	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), питання, що виноситься на самостійне вивчення	Обсяг годин	Література	
			порядковий номер	розділ, підрозділ
Т 2.2	Характеристика растрової графіки. Колірність, роздільна здатність зображень. Колірові моделі. Формати файлів растрової графіки.	3	1, 2, 6	
Т 2.3	Характеристика векторної графіки. Формати файлів векторної графіки.	3	1, 2, 6	
Т 2.4	Базові поняття реляційної моделі даних	2	6	
ЗМЗ	Аналітичні операції в ГІС	10		
Т 3.1	Методи просторової інтерполяції даних – лінійна інтерполяція, метод IDW, метод Шепарда, поліноміальна регресія.	3	1, 5	
Т 3.2	Знайомство із основні настільні ГІС. Ринок вільного програмного забезпечення ГІС.	3	1, 5	
Т 3.3	Характеристика аналітичних можливостей ГІС. Огляд сучасних засобів ГІС. Перспективи розвитку ГІС-технологій.	4	6	

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 ПРОЕКТ	72		
ЗМ1	Основи геоінформатики та геоінформаційних технологій	24		
Т 1.1	Основні відомості про ГІС та геоінформатику	6	3,4, 6	
Т 1.2	Моделі даних в ГІС	6	3,4, 6	
Т 1.3	Аналітичні методи ГІС	6	3,4, 6	
Т 1.4	Особливості використання ГІС у різних сферах діяльності	6	3,4, 6	
ЗМ2	Проектна частина	48		
Т 2.1	Створення картографічних шарів на основі фрагменту картографічного зображення	12	3,4	
Т 2.2	Розробка структури атрибутивних таблиць та картографічних шарів	10	3,4	
Т 2.3	Векторизація картографічного зображення. Доповнення інформацією з різних джерел даних	10	3,4	
Т 2.4	Наповнення атрибутивних таблиць	10	3,4	
Т 2.5	Оформлення курсової роботи та підготовка до захисту	6	3,4	

Курсовий проект з курсу „ Теоретичні основи геоінформаційних систем ” виконується у відповідності з навчальним планом підготовки бакалаврів у п'ятому семестрі.

Тематика курсових проектів з даної дисципліни стосується використання геоінформаційних систем (ГІС) та технологій для вирішення завдань у сфері наук про землю.

Загальна тема курсової роботи: «Розробка картографічних шарів та атрибутивних таблиць для (сфера, об'єкт і територіальна одиниця обирається згідно варіанту)». У змісті роботи повинні бути розглянуті такі теоретичні питання:

Загальні відомості про геоінформаційні системи.

Загальні відомості про використання ГІ у сфері геології.

Особливості використання ГІС у кадастрових системах.

Обґрунтування вибору та характеристика програмного забезпечення.

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

- картографічні шари одержані на основі векторизації зображення;
- опис структури атрибутивних шарів у вигляді таблиць;
- накладені картографічні шари, оформлені масштабі та з легендою;
- зображення заповнених таблиць атрибутики.

Метою курсового проектування є поглиблення знань студентів з організації роботи з просторовими даними, вивчення принципів використання геоінформаційних систем та технологій у сфері наук про Землю, оволодіння технологіями зберігання, обробки, обміну просторових даних, а також здобуття практичних навичок по роботі з відповідним програмним забезпеченням.

Завданням курсового проектування є надання студентам можливості ознайомитись з геоінформаційними технологіями та їх застосуванням у сфері наук проземлю

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.- 295 с.
2. Де Мерс, Майкл Н. Географические информационные системы: Пер. с англ. – М.: Дата+, 1999. – 489 с.
3. Чепурний І.В. Теоретичні основи геоінформаційних систем. Конспект лекцій.- Івано-Франківськ.-2014.- 96 с.
4. Чепурний І.В. Теоретичні основи геоінформаційних систем. Лабораторний практикум.- Івано-Франківськ.-2013.- 46 с.
5. Вдовина, О. П. Пакет "SURFER" [Текст] : методичні вказівки / О. П. Вдовина. – Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2007. – 67 с.
6. Геоінформаційні системи і бази даних : монографія / В. І. Зацерковний, В. Г. Бурачек, О. О. Железняк, А. О. Терещенко. – Ніжин : НДУ ім. М. Гоголя, 2014. – 492 с

4.2 Додаткова література

1. Бурак К.О., Рудий Р.М. Геоінформаційні системи. Конспект лекцій.- Івано-Франківськ: ІФНТУНГ.Факел.-2000р.- 100с.
2. Геоінформаційні системи в геодезії, картографії та землеупорядкуванні: навч. посіб. / Е.Д.Кузьменко, О.М.Журавель, Л.І.Давибіда, С.М.Багрій. - Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2012. - 703 с.
3. Цветков В.Я. Геоинформационные системы и технологии.– М.:Финансы и статистика,1998.-288 с.

4. MapInfo Professional. Руководство пользователя. Русск. Версия. Москва ООО «ЭСТИ-МАР». 2000г.

5. Энди Митчел. Руководство по ГИС анализу.- Часть 1: Пространственные модели и взаимосвязи.: Пер. с англ.- Киев, ЗАО ЕКОММ Со; Стилос, 2000, - 198 с.

6. Жалковский Е.А., Халугин Е.И., Комаров А.И., Серпуховитин Б.И. Цифровая картография и геоинформатика : Краткий терминологический словарь / Жалковский Е.А., ред. - М. : "Картгеоцентр"- "Геодезиздат", 1999. - 46с.

4.3 Інформаційні ресурси а Інтернеті

1. QGIS documentation for 2.18. <http://docs.qgis.org/2.18/en/docs/>

2. Український цент суспільних даних <http://socialdata.org.ua>

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 «Теоретичні основи геоінформаційних систем»

Види робіт, що контролюються	Максимальна кількість балів
Модуль 1	
Контроль засвоєння теоретичних знань змістового модуля ЗМ1	10
Контроль засвоєння теоретичних знань змістового модуля ЗМ2	15
Контроль засвоєння теоретичних знань змістового модуля ЗМ3	20
Контроль умінь при виконанні та захисті звітів з одинадцяти лабораторних робіт (11 лабораторних по 5 балів)	55
Усього	100
Курсовий проект	100

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

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