

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**Кафедра екології та ботаніки**

**«Затверджую»**

**Завідувач кафедри**

---

**«\_\_\_» \_\_\_ 2019 р.**

\_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_)

**РОБОЧА ПРОГРАМА**  
**НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**  
**ГЕОІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ В ЕКОЛОГІЇ**

**Спеціальність 101 Екологія**

**(Шифр дисципліни за ОПІ ОК 9.)**

**Факультет: *Агротехнологій та природокористування***

**2019 – 2020 навчальний рік**



## 1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 3,5	Галузь знань: <b>10 Природничі науки</b> (шифр і назва)	<b>Нормативна</b>	
	СПЕЦІАЛЬНІСТЬ: <b>101 «Екологія»</b> (шифр і назва)		
Модулів – 2	Освітній ступінь: <b>МАГІСТР</b>	<b>Рік підготовки:</b>	
Змістових модулів: 2		2019-2020-й	2019-2020-й
		<b>Курс</b>	
		<b>Деенна</b>	<b>Заочна</b>
		1	1
Загальна кількість годин - 105		<b>Семестр</b>	
		1-й	1-й
		<b>Лекції</b>	
		14 год.	8 год.
		<b>Практичні, семінарські</b>	
		30 год.	6 год.
		<b>Лабораторні</b>	
		-	
		<b>Самостійна робота</b>	
		61 год.	91 год.
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – <b>2,9</b> самостійної роботи студента - <b>3,1</b>	<b>Індивідуальні завдання:</b>		
	Вид контролю:		
	<b>залік</b>	<b>залік</b>	

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить:

для денної форми навчання - 42,0/58,0 (44/61) 1-й семестр

для заочної форми навчання (11,0/89,0 (14/91).

## 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

**Мета** викладання навчальної дисципліни «**Геоінформаційні системи в екології**» – полягає у підготовці фахівців-екологів, які володіють знаннями про основні принципи побудови ГІС, їхні функції та прикладні аспекти застосування таких систем в екологічних дослідженнях. **Навчальна дисципліна** надає ознайомлення студентів з історією ГІС, з основними поняттями і термінами ГІС; ознайомити з сучасним станом ГІС, їх місцем в сучасній геології, науці і техніці; технічним, програмним і інформаційним забезпеченням ГІС; дати уявлення про особливості створення ГІС, апаратне і програмне забезпечення; про прикладні ГІС, включаючи ГІС муніципального, кадастрового, геологічного, екологічного і іншого призначення; виробити у студентів навички практичного використання типових ГІС для досягнення поставленої задачі.

**Основними завданнями дисципліни «Геоінформаційні системи в екології»** є ознайомитись із структурою ГІС, вивчити її функції та можливості застосування в екологічних дослідженнях, навчитися працювати з конкретною ГІС-програмою (MapInfo) ознайомлення з ГІС системами, які розробляються і застосовуються з метою розв'язання наукових і прикладних задач з моніторингу екологічних ситуацій, раціональному використанню природних ресурсів, а також інфраструктурного проектування, місцевого та регіонального планування, з метою прийняття оперативних заходів в умовах надзвичайних ситуацій.

**Предмет навчальної дисципліни «Геоінформаційні системи в екології»** (ГІС) - інтегрована сукупність апаратних, програмних та інформаційних засобів, що забезпечує введення, збереження, обробку, маніпулювання, аналіз відображення просторово-координованих даних і надає інформацію для оперативного прийняття управлінських рішень фахівцем екологом з екологічного моніторингу та вивчення можливостей використання геоінформаційних систем і математичних методів обробки екологічної інформації при вирішенні практичних завдань щодо охорони природи і раціонального природокористування.

**Міждисциплінарні зв'язки:** навчальна дисципліна «Геоінформаційні системи в екології» базується на знаннях, отриманих студентами під час засвоєння таких дисциплін: «Інформатика та системологія», «Моделювання та прогнозування стану довкілля», «Заповідна справа».

Набуті знання використовуватимуться при вивченні таких дисциплін: «Ланшафтна екологія», «Техноекологія», «Екологічний моніторинг», «Заповідна справа», «Математично-статистичні методи досліджень», «Екологічний менеджмент та аудит» .

Курс забезпечує опанування комп'ютерними технологіями: підготовки даних та графічних документів, електронних карт, обробки зображень, математичного аналізу даних на комп'ютері, пошуку інформації в Інтернет, програмування простих задач аналізу даних.

**У результаті успішного опанування навчальної дисципліни «Геоінформаційні системи в екології»** згідно з вимогами освітньо-професійної програми **студент повинен знати:**

- стан і перспективи розвитку ГІС, місце ГІС серед інших інформаційних систем;
- основні принципи побудови ГІС, їх організацію і можливості;
- можливості практичного застосування ГІС в управлінні, бізнесі, науці і техніці.
- класифікацію сучасних ГІС та ведучі компанії-розроблювачі інструментальних засобів ГІС. ESRI (ArcGIS, AcrView, ArcInfo), Intergraph (GeoMedia/GeoMedia Professional), ESTI MAP (MapInfo Professional);
- типові апаратні та програмні засоби реалізації геоінформаційних технологій;
- розробку компонентів проекту із застосуванням існуючих інструментів ГІС;
- методи виконання запитів до просторових та атрибутивних даних;
- інструменти просторового аналізу;
- інструменти розробки нових просторових даних, діаграм, тем, компонок;
- інструменти розробки інформаційних систем обробки еколого-еко- номічної інформації із застосуванням інструментальних засобів розробки ГІС;
- глобальні візуальні картографічні ефекти, які супроводжують техногенне забруднення навколишнього середовища;

- Internet-сервіси та ГІС;

**вміти:**

- обрати необхідні умови для створення проекту ГІС з урахуванням вимог замовника для ГІС різного призначення;
- розробити схему і методику для оптимального вирішення поставленої задачі;
- побудувати необхідну для конкретного ГІС проекту базу даних;
- Використовувати для реалізації проекту програмне забезпечення типу MapInfo, ArcView, WinGIS
- виконувати розробку карт у середовищі сучасних інструментальних ГІС;
- виконувати векторизацію катр, які подано в растровому вигляді;
- здійснювати експорт/імпорт даних між сучасними СУБД та ГІС;
- обирати методи і засоби введення даних у цифрових і графічних форматах; визначати картографічний простір і структуру створюваного зображення; засвоювати загальні принципи технологій створення цифрових карт;
- використовувати методи ГІС для побудови структурних, параметричних і тематичних карт.
- визначати величину індексу антропогенного навантаження на навколишнє середовище;
- проводити екологічну класифікацію територій та акваторій України;
- визначати технологічне навантаження на екосистеми;

**Згідно з ОПП підготовки магістрів напряму 10 спеціальності 101- “Екологія” на вивчення дисципліни «Геоінформаційні системи в екології» відводиться:**

для денної форми навчання 1-й семестр – 105 год, з них: лекційних – 14 год, практичних занять – 30 год, самостійної роботи – 61 год.

для заочної форми навчання 1-й семестр – 105 год, з них: лекційних – 8 год, практичних занять – 6 год, самостійної роботи – 91 год.

**Підсумковий контроль проводиться у вигляді складання заліку.**

Програму навчальної дисципліни розроблено у відповідності до вимог галузевого стандарту вищої освіти на базі освітньо-професійної програми підготовки бакалавра, спеціаліста та магістра. Враховано рекомендації положень Болонської декларації щодо кредитно-модульної системи організації навчального процесу.

**Програма дисципліни відповідає вимогам державного стандарту освіти Галузь знань:10**

Природничі науки СПЕЦІАЛЬНІСТЬ: 101 «Екологія»

### **3. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «ГЕОІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ В ЕКОЛОГІЇ»**

рекомендована навчально-методичною радою факультету агротехнологій та природокористування СНАУ протокол № 8 від «22» травня 2018р.

**Затверджена Вченою радою СНАУ прот № 6 від 05.12.2017 року**

для підготовки магістрів спеціальності 101 “Екологія”,

**ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1.** Загальні принципи організації та функціонування ГІС.

#### **Модуль 1. Геоінформаційні системи та геоінформаційні технології**

**Вступ.** «Геоінформаційні системи в екології» як навчальна дисципліна. Її місце в системі наук про Землю. Основні етапи розвитку геоінформаційних досліджень. Взаємозв'язок дисципліни з іншими науками. Методи геоінформаційних досліджень, основні завдання. Провідні установи та структурні підрозділи. Внесок вітчизняних науковців у розвиток знань щодо геоінформаційних систем.

**Тема 1. Загальні положення та визначення понять геоінформатика, геоінформаційні системи та технології.**

Функції ГІС. Використання геоінформаційних систем. Схема функціонування ГІС. Джерела вхідних даних. Відображення вихідних даних.

## **Тема 2. Класифікація сучасних ГІС**

Класифікація сучасних ГІС: за функціональним призначенням, за тематикою, за територіальним охопленням, за метою управління. Головні модулі ГІС: призначення та функціонування.

## **Тема 3. Архітектура ГІС**

Типові апаратні та програмні засоби реалізації геоінформаційних технологій. Пристрої збору та введення інформації в систему: дигітайзер, сканер, GPS-приймач, електронні геодезичні прилади. Проекти GPS та ГЛОНАСС.

## **Тема 4. Огляд програмного забезпечення ведучих компаній-розроблювачів інструментальних засобів ГІС**

Огляд фірм-виробників інструментальних ГІС. ESRI (ArcGIS, ArcView, ArcInfo), Intergraph (GeoMedia/GeoMedia Professional), ESTI MAP (MapInfo Professional). Програмні засоби роботи із просторовими даними: векторні-затвори растрових зображень, програми для GPS-приймачів, програмні засоби аналізу просторових даних та моделювання.

## **Тема 5. Подання даних у геоінформаційних системах**

Дані в ГІС. Представлення континуальних даних у вигляді дискретних об'єктів. Дискретні об'єкти. Класифікація набору просторових об'єктів: 0-Д-об'єкт, 1-Д-об'єкт, 2-Д-об'єкт, 3-Д-об'єкт. Просторова та атрибутивна інформація в ГІС. Способи подання атрибутивних даних. Бази даних для подання об'єктів реального світу. Управління даними в ГІС

## **Тема 6. Растрове подання метричних даних**

Растрове подання просторових даних. Загальна характеристика. Ієрархічні растрові структури. Стиснення растрової структури. Квадратомічна структура. Переваги та недоліки растрового подання просторових даних.

## **Тема 7. Векторне подання метричних даних**

Векторне подання метричних даних. Графічні примітиви. Точкова, лінійна, полігональна структура. Точкова полігональна структура. DIME-структура. Структура "дуга-вузол". Геореляційна структура. Переваги та недоліки векторного подання просторових даних.

## **Тема 8. Технології шифрування вхідних даних**

Джерела вхідних даних: картографічні матеріали, дані дистанційного зондування Землі, дані електронних геодезичних приладів, джерела атрибутивних даних. Автоматизоване введення даних (сканування, векторизування, геокодування).

## **Тема 9. Візуалізація інформації в ГІС**

Поняття топографічної карти. Класифікація топографічних карт: за масштабом, за проекцією, за функціональним призначенням. Масштаби подання просторової інформації. Проекції карт: конічна, псевдоциліндрична, поліконічна, азимутальна, циліндрична, проекція Меркатора. Подання картографічних шарів. Типи викривлень картографічної інформації. Подання екранних видів. Подання векторних об'єктів.

## **ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2. Розробка геоінформаційних систем просторового аналізу і моделювання**

### **Модуль 2. Розробка геоінформаційних систем просторового аналізу і моделювання**

#### **Тема 10. Розробка компонентів проекту із застосуванням інструментальних ГІС**

Види (Views), Таблиці (Tables), Діаграми (Charts), Компонувки (Layouts), Тексти програм (Scripts). Управління атрибутивними даними за допомогою редактора легенди. Типи просторових даних. Картометричні операції. Вимірювання.

#### **Тема 11. Пошук об'єктів за просторовими та атрибутивними даними**

Пошук об'єктів за просторовими та атрибутивними даними в пакеті ArcView 3.2 a. Відношення між просторовими об'єктами на карті та в атрибутивній таблиці. Робота із табличними даними. Обчислення даних у таблицях.

Тема 12. Експорт/імпорт даних між реляційною СУБД та інструментом розробки ГІС

Зв'язування таблиць з атрибутивними даними. Засоби відображення результатів накопичення даних еколого-економічного моніторингу та обчислень за цими даними на картах місцевості.

#### **Тема 13. Елементи просторового аналізу**



<b>Модуль 2. Розробка геоінформаційних систем просторового аналізу і моделювання</b>											
<b>ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2.</b>											
<b>Розробка геоінформаційних систем просторового аналізу і моделювання</b>											
Тема 10. Розробка компонентів проекту із застосуванням інструментальних ГІС	6	2	2			2		2			6
Тема 11. Пошук об'єктів за просторовими та атрибутивними даними	4	-	2			2		2			6
Тема 12. Експорт/імпорт даних між реляційною СУБД та інструментом розробки ГІС	4	-	2			2					6
Тема 13. Елементи просторового аналізу	4		2			2					6
Тема 14. Розробка нових просторових даних, діаграм, тем, компоновок	8	2	2			4			2		6
Тема 15. Фільтрація даних у ГІС. Розробка буферних зон. Розробка оверлейних структур	8	2	2			4					8
Тема 16. Розробка інформаційних систем обробки еколого-економічної інформації із застосуванням інструментальних засобів розробки ГІС	8	2	2			4		2	2		8
Тема 17. Тенденції розвитку програмного ГІС-забезпечення	5	-	2			3		2			6
Тема 18. Internet-сервіси та ГІС	6	-	2			4		2			1
<b>Разом за змістовим модулем 2</b>	<b>51</b>	<b>6</b>	<b>18</b>			<b>27</b>	<b>63</b>	<b>4</b>	<b>4</b>		<b>55</b>
<b>Разом</b>	<b>105</b>	<b>14</b>	<b>30</b>			<b>61</b>	<b>105</b>	<b>8</b>	<b>6</b>		<b>91</b>

**5 Темати та план лекційних занять  
(Денна форма навчання)**

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
	<b>МОДУЛЬ 1. Загальні принципи організації та функціонування ГІС. Прикладне застосування ГІС.</b>	8
1	Тема 1. Загальні положення та визначення понять геоінформатика, геоінформаційні системи та технології. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Функції ГІС.</li> <li>• Використання геоінформаційних систем.</li> <li>• Схема функціонування ГІС.</li> <li>• Джерела вхідних даних.</li> <li>• Відображення вихідних даних.</li> </ul> Література: основна [1; 4 - 8]; ресурси мережі Інтернет.	2



2	<p>Тема 2. Класифікація сучасних ГІС</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Класифікація сучасних ГІС: за функціональним призначенням, за тематикою, за територіальним охопленням, за метою управління.</li> <li>• Головні модулі ГІС: призначення та функціонування.</li> </ul> <p>Література: основна [1; 4 - 8]; ресурси мережі Інтернет.</p>	2
3	<p>Тема 4. Огляд програмного забезпечення ведучих компаній-розроблювачів інструментальних засобів ГІС</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Огляд фірм-виробників інструментальних ГІС. ESRI (ArcGIS, ArcView, ArcInfo), Intergraph (GeoMedia/GeoMedia Professional), ESTI MAP (MapInfo Professional).</li> <li>• Програмні засоби роботи із просторовими даними: векториза-тори растрових зображень, програми для GPS-приймачів, програмні засоби аналізу просторових даних та моделювання.</li> </ul> <p>Література: основна [1 - 8], ресурси мережі Інтернет.</p>	2
4	<p>Тема 9. Візуалізація інформації в ГІС</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Поняття топографічної карти.</li> <li>• Класифікація топографічних карт: за масштабом, за проекцією, за функціональним призначенням.</li> <li>• Масштаби подання просторової інформації.</li> <li>• Проекції карт: конічна, псевдоциліндрична, поліконічна, азимутальна, циліндрична, проекція Меркатора.</li> <li>• Подання картографічних шарів.</li> <li>• Типи викривлень картографічної інформації.</li> <li>• Подання екранних видів.</li> <li>• Подання векторних об'єктів.</li> </ul> <p>Література: основна [1; 4 - 8]; ресурси мережі Інтернет.</p>	2
	Модуль 2. Розробка геоінформаційних систем просторового аналізу і моделювання	6
	<p>Тема 10. Розробка компонентів проекту із застосуванням інструментальних ГІС</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Види (Views), Таблиці (Tables), Діаграми (Charts), Компонувки (Layouts), Тексти програм (Scripts).</li> <li>• Управління атрибутивними даними за допомогою редактора легенди.</li> <li>• Типи просторових даних.</li> <li>• Картометричні операції. Вимірювання.</li> </ul> <p>Література: основна [1; 4 - 8]; ресурси мережі Інтернет.</p>	2
	<p>Тема 14. Розробка нових просторових даних, діаграм, тем, компоновок</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Розробка нової точкової теми.</li> <li>• Розробка нових лінійних просторових даних.</li> <li>• Розробка нових полігональних просторових даних.</li> <li>• Розробка нових атрибутивних таблиць.</li> <li>• Розробка діаграм, нових тем, компоновок.</li> </ul> <p>Література: основна [1; 4 - 8]; ресурси мережі Інтернет.</p>	2
	<p>Тема 15. Фільтрація даних у ГІС. Розробка буферних зон. Розробка оверлейних структур</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Розробка фільтрів для просторових об'єктів.</li> <li>• Розробка буферних зон.</li> <li>• Розробка оверлейних структур. Вимірювання площі полігональної теми, вимірювання площі оверлейної структури.</li> </ul> <p>Література: основна [1; 4 - 8]; ресурси мережі Інтернет</p>	2

	<p>Тема 16. Розробка інформаційних систем обробки еколого-економічної інформації із застосуванням інструментальних засобів розробки ГІС</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Етапи розробки проекту.</li> <li>• Приклади розробки систем обробки еколого-економічної інформації.</li> </ul> <p>Література: основна [1; 4 - 8]; додаткова [9 - 12]; ресурси мережі Інтернет.</p>	2
	<b>Разом</b>	<b>14</b>

### 6. Теми та план лекційних занять (заочна форма навчання)

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
	<b>МОДУЛЬ 1. Загальні принципи організації та функціонування ГІС. Прикладне застосування ГІС.</b>	8
1	<p>Тема 1. Загальні положення та визначення понять геоінформатика, геоінформаційні системи та технології. Функції ГІС. Використання геоінформаційних систем. Схема функціонування ГІС. Джерела вхідних даних. Відображення вихідних даних. Класифікація сучасних ГІС: за функціональним призначенням, за тематикою, за територіальним охопленням, за метою управління. Головні модулі ГІС: призначення та функціонування Література: основна [1; 4 - 8]; ресурси мережі Інтернет.</p>	2
3	<p>Тема 4. Огляд програмного забезпечення ведучих компаній-розроблювачів інструментальних засобів ГІС Огляд фірм-виробників інструментальних ГІС. ESRI (ArcGIS, ArcView, ArcInfo), Intergraph (GeoMedia/GeoMedia Professional), ESTI MAP (MapInfo Professional). Програмні засоби роботи із просторовими даними: векториза-тори растрових зображень, програми для GPS-приймачів, програмні засоби аналізу просторових даних та моделювання. Література: основна [1 - 8], ресурси мережі Інтернет.</p>	2
	Модуль 2. Розробка геоінформаційних систем просторового аналізу і моделювання	
	<p>Тема 10. Розробка компонентів проекту із застосуванням інструментальних ГІС Види (Views), Таблиці (Tables), Діаграми (Charts), Компонувки (Layouts), Тексти програм (Scripts). Управління атрибутивними даними за допомогою редактора легенди. Типи просторових даних. Картометричні операції. Вимірювання. Розробка інформаційних систем обробки еколого-економічної інформації із застосуванням інструментальних засобів розробки ГІС Етапи розробки проекту. Приклади розробки систем обробки еколого-економічної інформації Література: основна [1; 4 - 8]; ресурси мережі Інтернет.</p>	4
	<b>Разом</b>	<b>8</b>

**7. Теми практичних занять  
(Денна форма навчання)**

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
	<b>Змістовий модуль 1</b>	<b>12</b>
1	Лабораторна робота 1. Основи роботи з ГІС системами. Основні поняття. Базова ГІС курсу - MapInfo.	<b>2</b>
2	Лабораторна робота 2. Створення фрагменту власної навчальної ГІС. Введення точкових об'єктів. Введення лінійних об'єктів. Введення площинних об'єктів. Введення атрибутивної інформації. Прив'язка карт та космоснімків. Базова ГІС курсу - MapInfo.	<b>4</b>
3	Лабораторна робота 3. Редагування графічних даних (основи графічного редагування, операції з буфером обміну, створення точкових об'єктів). Відцифрування карт фактичного матеріалу. Створення карт різного змісту (фактичного матеріалу, геологічної, гідрогеологічної, екогеологічної). Вивід інформації. Базова ГІС курсу - MapInfo.	<b>4</b>
4	Лабораторна робота 4. Основи роботи з ГІС системами. Основні поняття. Структура ГІС проекту та підготовчі дії до нього. Базова ГІС курсу - ArcInfo (ArcCatalog, ArcMap, ArcToolBox).	<b>4</b>
	<b>Змістовий модуль 2</b>	<b>18</b>
5	Лабораторна робота 5. Створення фрагменту власної навчальної ГІС. Введення точкових об'єктів. Введення лінійних об'єктів. Введення площинних об'єктів. Введення атрибутивної інформації. Прив'язка карт та космоснімків. Створення карт. Аналіз отриманих результатів. Створення власних символів та стилів. Операції з атрибутивними даними. Базова ГІС курсу - ArcInfo (ArcCatalog, ArcMap, ArcToolBox).	<b>4</b>
6	Лабораторна робота 6. Перетворення даних. Побудова TIN поверхонь. Побудова GRID поверхонь. Класифікація даних. Просторовий аналіз. Базова ГІС курсу - ArcInfo (ArcCatalog, ArcMap, ArcToolBox, інструменти SpatialAnalyst).	<b>4</b>
1	Лабораторна робота 7. Операції з даними отриманими за допомогою геодезичної зйомки та з застосуванням GPS технологій. Перетворення даних. Перекласифікація та переприв'язка даних. Базова ГІС курсу - ArcInfo (ArcCatalog, ArcMap, ArcToolBox, інструменти SurveyAnalyst).	<b>4</b>
2	Лабораторна робота 8. Конвертація стандартних типів даних. Імпорт та експорт даних. Прив'язка та пере класифікація імпортованих даних. Перетворення векторних та растрових даних. Створення власних результуючих шарів. Базова ГІС курсу - MapInfo та ArcInfo	<b>2</b>
3	Лабораторна робота 9. Основні поняття про векторизацію. Базовий векторизатор курсу - MapEdit.	<b>2</b>
4	Лабораторна робота 10. Основи роботи з відкритими ГІС системами. Створення карт різного змісту (фактичного матеріалу, геологічної, гідрогеологічної,	<b>2</b>
	<b>Разом</b>	<b>30</b>

**8. Теми практичних занять  
(заочна форма навчання)**

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
	<b>Змістовий модуль 1</b>	<b>6</b>
1	Лабораторна робота 1. Основи роботи з ГІС системами. Основні поняття. Базова ГІС курсу - MapInfo.	<b>2</b>
2	Лабораторна робота 2. Створення фрагменту власної навчальної ГІС. Введення точкових об'єктів. Введення лінійних об'єктів. Введення площинних об'єктів. Введення атрибутивної інформації. Прив'язка карт та космоснімків. Базова ГІС курсу - MapInfo.	<b>2</b>
3	Лабораторна робота 10. Основи роботи з відкритими ГІС системами. Створення карт різного змісту (фактичного матеріалу, геологічної, гідрогеологічної,	<b>2</b>
	<b>Разом</b>	<b>6</b>

**Самостійна робота**

№ з/п	Назва теми	Кількість Годин Денна форма	Заочна форма
	<b>МОДУЛЬ 1 Змістовий модуль 1</b>	<b>34</b>	<b>38</b>
1	Предмет, мета та завдання навчальної дисципліни. Історія розвитку геоінформаційних систем й сучасний стан (2 год). Загальне уявлення про ГІС. Принципи побудови і застосування ГІС. Апаратне забезпечення ГІС. Види ГІС. CAD - системи, MAPPING - системи. Класифікація ГІС по функціональних можливостях. Види архітектури ГІС. Вибір ГІС.Рекомендована література: [1-5] Самостійна робота	4	4
2	Загальні принципи побудови моделей даних в ГІС. Основні поняття моделей даних (3 год).Класифікаційні задачі. Аспекти розгляду моделей даних. Базові моделі даних, що використовуються в ГІС. Рекомендована література: [1-5] Лабораторна робота 1. Основи роботи з ГІС системами. Основні поняття. Базова ГІС курсу - MapInfo (2 год).Рекомендована література: [6] Самостійна робота	4	4
3	Просторові моделі і структури даних. Растрова і векторні моделі . Просторові моделі і структури даних. Просторові об'єкти на керованій території. Растрова і векторні моделі даних. Атрибутивні дані. Організація зв'язку атрибутивної і векторної інформації. Просторові і непросторові атрибути. Структури даних для растрової і векторної моделей. Топологічні векторні моделі.Рекомендована література: [1-5] Лабораторна робота 2. Створення фрагменту власної навчальної ГІС. Введення точкових об'єктів. Введення лінійних об'єктів. Введення площинних об'єктів. Введення атрибутивної інформації. Прив'язка карт та космоснімків. Базова ГІС курсу - MapInfo. (4 год). Рекомендована література: [6] Самостійна робота	6	4
4	. Створення просторових баз даних. Вимоги до БД ГІС (2 год). Джерела просторової інформації - паперові карти, дані дистанційного зондування. Стандартні формати. Перетворення форматів. Рекомендована література: [1-5] Лабораторна робота 3. Редагування графічних даних (основи графічного редагування, операції з буфером обміну, створення точкових об'єктів). Відцифрування карт фактичного матеріалу. Створення карт різного змісту	6	4

	(фактичного матеріалу, геологічної, гідрогеологічної, екогеологічної). Вивід інформації. Базова ГІС курсу - MapInfo (4 год). Рекомендована література: [6] Самостійна робота		
5	Поняття про картографічні проекції. Види проекцій, зв'язок проекцій, перетворення проекцій (4 год). Види проекцій та їх класифікація, зв'язок проекцій, перетворення проекцій. Рекомендована література: [1-5] Лабораторна робота 4. Основи роботи з ГІС системами. Основні поняття. Структура ГІС проекту та підготовчі дії до нього. Базова ГІС курсу - ArcInfo (ArcCatalog, ArcMap, ArcToolBox) (4 год). Рекомендована література: [7] Самостійна робота	6	6
6	Перетворення графічної інформації в цифрову форму (2 год). Оцифровка по растровій підкладці - автоматизована і ручна. Сканування і створення растрових структур даних. Необхідність і методи перетворення векторної і растрової інформації. Пошарове представлення інформації. Рекомендована література: [1-5] Лабораторна робота 5. Створення фрагменту власної навчальної ГІС. Введення точкових об'єктів. Введення лінійних об'єктів. Введення площинних об'єктів. Введення атрибутивної інформації. Прив'язка карт та космоснімків. Створення карт. Аналіз отриманих результатів. Створення власних символів та стилів. Операції з атрибутивними даними. Базова ГІС курсу - ArcInfo (ArcCatalog, ArcMap, ArcToolBox) (4 год). Рекомендована література: [7, 8] Самостійна робота	8	8
	<b>МОДУЛЬ 2</b> <b>Змістовий модуль 2.</b>	27	55
7	Особливості організації даних в ГІС (2 год). Географічні координати, положення точок на поверхні Землі. Атрибутивний опис. Векторні і растрові моделі. Оверлейні структури. Тривимірні моделі. Введення графічної інформації в ГІС. Векторизація графічних даних. Рекомендована література: [1-5] Самостійна робота	4	6
8	Елементарний просторовий аналіз і вимірювання у ГІС (3 год). Пошук об'єктів у растрових та у векторних ГІС. Ідентифікація обраних об'єктів для точкових, лінійних та полігональних об'єктів. Просторові об'єкти високого рівня. Знаходження та особливості вимірювання просторових атрибутів. Рекомендована література: [1-5] Лабораторна робота 6. Перетворення даних. Побудова TIN поверхонь. Побудова GRID поверхонь. Класифікація даних. Просторовий аналіз. Базова ГІС курсу - ArcInfo (ArcCatalog, ArcMap, ArcToolBox, інструменти SpatialAnalyst) (4 год). Рекомендована література: [7, 9] Самостійна робота	4	6
9	Лекція 9. Класифікація та перекласифікація просторових об'єктів в ГІС (3 год). Типи класифікацій. Зміст складних операцій з перекласифікації. Види фільтрів. Буфери. Рекомендована література: [1-5] Лабораторна робота 7. Операції з даними отриманими за допомогою геодезичної зйомки та з застосуванням GPS технологій. Перетворення даних. Перекласифікація та переприв'язка даних. Базова ГІС курсу - ArcInfo (ArcCatalog, ArcMap, ArcToolBox, інструменти SurveyAnalyst) (4 год). Рекомендована література: [7, 10] Самостійна робота	2	6
10	Лекція 10. Статистичні поверхні у ГІС (2 год). Дискретні та неперервні поверхні у ГІС. Методи зображення статистичних поверхонь. Ізолінії. Вибіркі статистичних поверхонь. Цифрові моделі рельєфу. Основні методи інтерполяції у ГІС. Рекомендована література: [1-5] Лабораторна робота 8. Конвертація стандартних типів даних. Імпорт та	2	6

	експорт даних. Прив'язка та пере класифікація імпортованих даних. Перетворення векторних та растрових даних. Створення власних результуючих шарів. Базова ГІС курсу - MapInfo та ArcInfo (4 год). Рекомендована література: [6-10] Самостійна робота		
11	Лекція 11. Просторові розподіли об'єктів у ГІС (2 год). Аналіз лінійних, точкових, площинних розподілів. Міри розподілів. Методи аналізу квадратів, "найближчого сусіда" та аналізу полігонами Тіссена (діаграм Вороного), як методи аналізу точкових розподілів. Рекомендована література: [1-5] Самостійна робота	4	8
12	Лекція 12. Накладання шарів у ГІС (2 год). Картографічне накладання. Особливості накладання у растрових і у векторних ГІС. Накладання полігонів. Рекомендована література: [1-5] Самостійна робота	4	8
13	Лекція 13. Вивід результатів аналізу у ГІС (2 год). Запити та мови запитів. Постійний і тимчасовий вивід. Електронна карта. Візуалізація та візуалізатори. Проблеми, що виникають при візуалізації. Вимоги до візуалізації Рекомендована література: [1-5] Лабораторна робота 9. Основні поняття про векторизацію. Базовий векторизатор курсу - MapEdit (2 год). Рекомендована література: [11] Самостійна робота	4	8
14	Лекція 14. Дистанційне навчання і INTERNET. Відкриті ГІС системи (2 год). Рекомендована література: [1-5] Лабораторна робота 10. Основи роботи з відкритими ГІС системами. Створення карт різного змісту (фактичного матеріалу, геологічної, гідрогеологічної, екогеологічної) (2 год). Рекомендована література: [11] Самостійна робота	3	5
	<b>Разом</b>	<b>61</b>	<b>91</b>

## 9. Методи навчання

### 1. Методи навчання за джерелом знань:

1.1. **Словесні:** розповідь, пояснення, бесіда (евристична і репродуктивна), лекція, інструктаж, робота з книгою (читання, переказ, виписування, складання плану, ко4нспектування, виготовлення таблиць, графіків, опорних конспектів тощо).

1.2. **Наочні:** демонстрація, ілюстрація, спостереження.

1.3. **Практичні:** практична робота, вправа, виробничо-практичні методи.

2. **Методи навчання за характером логіки пізнання:** аналітичний, індуктивний та дедуктивний методи, методи синтезу.

3. **Методи навчання за характером та рівнем самостійної розумової діяльності студентів:** проблемний, дослідницький, репродуктивний, пояснювально-демонстративний.

### 10. Методи контролю

1. Рейтинговий контроль за 100-бальною шкалою оцінювання ЄКТС

2. Проведення проміжного контролю протягом семестру (проміжна атестація)

3. Полікритеріальна оцінка поточної роботи студентів:

- рівень знань, продемонстрований на практичних, заняттях;
- активність під час обговорення питань, що винесені на заняття;
- результати виконання та захисту практичних робіт;
- самостійне опрацювання теми в цілому чи окремих питань;
- результати тестування;

**11. Розподіл балів, які отримують студенти (денна форма навчання).**

*При формі контролю «залік» Денна форма*

Поточне тестування та самостійна робота								СРС	Разом за модулі та СРС	Атестація	Сума
Моділь 1 – 30 балів			Модуль 2 – 40 балів								
Змістовий модуль 1			Змістовий модуль 2								
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	15	85 (70+15)	15	100
10	10	10	8	8	8	8	8				

**15. Розподіл балів, які отримують студенти (заочна форма навчання).**

*При формі контролю «залік»*

Поточне тестування та самостійна робота								СРС	Разом за модулі та СРС	Сума
Моділь 1 – 30 балів			Модуль 2 – 40 балів							
Змістовий модуль 1			Змістовий модуль 2							
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	30	100 (70+30)	100
10	10	10	8	8	8	8	8			

**Шкала оцінювання: національна та ECTS**

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
		для заліку
90 – 100	<b>A</b>	зараховано
82-89	<b>B</b>	
75-81	<b>C</b>	
69-74	<b>D</b>	
60-68	<b>E</b>	
35-59	<b>FX</b>	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	<b>F</b>	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

**ПЕРЕЛІК ТИПОВИХ ЗАПИТАНЬ ДО ЗАЛІКУ:**

1. Чим відрізняються топологічні і нетопологічні векторні моделі.
2. Дайте визначення ГІС. Зв'язок геоінформатики з іншими галузями.
3. Основні моделі інформаційних ресурсів.
4. Сильно і слабо типізовані моделі.
5. Статичні і динамічні моделі.
6. Аналогові і дискретні моделі.
7. Масштаб дії та життєвий цикл моделі.
8. Форми представлення моделей даних.
9. Базові моделі даних, що використовуються в геології.
10. Основні поняття реляційних баз даних.
11. Основні етапи проектування баз даних.
12. Нормалізація даних.
13. Особливості створення баз даних з просторово-локалізованими даними.
14. Просторова локалізація даних в ГІС.
15. Основні типи координатних даних.
16. Взаємозв'язок між координатними моделями.
17. Організація даних в ГІС. Растрове представлення.
18. Організація даних в ГІС. Векторне представлення.
19. Геоінформатика. Основні задачі геоінформатики.

20. Геоінформатика. Области застосування геоінформатики.
21. Види ГІС. CAD - системи, MAPPING - системи.
22. Архітектура ГІС. Види архітектури ГІС.
23. Перетворення графічної інформації в цифрову форму.
24. Типи помилок при створенні баз даних в ГІС.
25. Оцифровка по растровій підкладці - автоматизована і ручна.
26. Необхідність і методи перетворення векторної і растрової інформації.
27. Історія розвитку ГІС.
28. Різновиди векторно-топологічних моделей.
29. Найбільш характерні багат шарові растрові моделі.
30. Типи подавання просторових об'єктів . Шкали вимірювання даних.
31. Поняття геоїда, еліпсоїда, референц-еліпсоїда, різниця між ними.
32. Що таке картографічна проекція. Аналітичні перетворення проекцій.
33. Картографічна сітка.
34. Основні системи координат. Сферична та прямокутна система координат, різниця між ними.
35. Поняття масштабу. Основні види масштабів.
36. Поняття стандартних паралелей. Способи отримання проекцій.
37. Класифікація картографічних проекцій (за Каврайським). Охарактеризуйте їх по характеру спотворень.
38. Класифікація картографічних проекцій (за Каврайським). Охарактеризуйте їх по виду меридіанів та паралелей нормальної сітки.
39. Класифікація картографічних проекцій (за Каврайським). Охарактеризуйте їх по положенню полюса нормальної системи координат.
40. Класифікація картографічних проекцій (за Каврайським). Опишіть згідно цієї класифікації проекцію Гаусса-Крюгера.
41. Просторовий розподіл об'єктів у ГІС. Охарактеризувати міри щільності та форми.
42. Методи аналізу квадратів, "найближчого сусіда" та аналізу полігонами Тіссена (діаграм Вороного), як методи аналізу точкових розподілів.
43. Методи аналізу розподілів полігонів .
44. Методи аналізу розподілів ліній.
45. Накладання шарів у ГІС. Процес картографічного накладання.
46. Накладання шарів у ГІС. Накладання у растрових ГІС.
47. Накладання шарів у ГІС. Накладання у векторних ГІС.
48. Статистичні поверхні у ГІС. Дискретні та неперервні поверхні.
49. Подавання топографічних поверхонь у ГІС. Цифрові моделі рельєфу, їх поділ.
50. Процес інтерполяції у ГІС. Інтерполяція векторних та растрових поверхонь. Основні методи інтерполяції у ГІС.
51. Класифікація та перекласифікація просторових об'єктів у ГІС. Різниця між цими поняттями у растрових та векторних ГІС.
52. Елементарний просторовий аналіз у ГІС. Ідентифікація об'єкту у растрових та векторних ГІС.
53. Загальні підходи до визначення точкових, площинних та лінійних об'єктів на основі їх атрибутів.
54. Спеціальні підходи до визначення точкових, площинних та лінійних об'єктів на основі їх атрибутів.
55. Вимірювання довжини лінійних об'єктів. Обчислення площ полігонів. Різниця між цими процесами у растрових та векторних ГІС.
56. Вимірювання відстаней у ГІС, охарактеризувати основні підходи.
57. Моделювання просторово локалізованих об'єктів. Моделювання з використанням геогруп. Побудова буферних зон для просторових об'єктів. Геокодування.



## 15. Рекомендована література

### Базова

1. Геоінформаційні системи в екології. – Електронний навчальний посібник / Під ред. Є. М. Крижановського. – Вінниця : ВНТУ, 2014.– 192 с
2. Світличний О.О., Основи геоінформатики: Навчальний посібник /О.О.Світличний, С.В. Плотницький /За заг. ред. О.О. Світличного. – Суми: ВТД«Університетська книга», 2006. – 295 с.
3. Иванников А.Д., Кулагин В.П., Тихонов А.Н., Цветков В.Я. Геоинформатика. - 2001г., М.: Изд. Макс Пресс. - 349 с.
4. Самойленко В.М. Географічні інформаційні системи та технології. - 2010., К.: Ніка-Центр. - 448 с.
5. Методологія та організація наукових досліджень (в екології): підручник / [Клименко М. О., Петрук В. Г., Мокін В. Б. та ін.] . – Херсон: Олді-плюс, 2012. – 474 с.
6. MapInfo Professional 9.0 Руководство пользователя MapInfo Corporation Troy, New York. - 2007. - 620 с.

### Додаткова

7. Карпик А.П. Методологические и технологические основы геоинформационного обеспечения территорий: Монография. - Новосибирск: СГГА, 2004. - 260 с.
8. Королев Ю.К. Общая геоинформатика. - М.: Изд-во ООО СП "Дата+", 1998. - 118 с.
9. Bonham-Carter G.F. Geographic Information Systems for Geoscientists: Modelling with GIS. - New York: Elsevier Science, 1994, - 398 p.
10. Основы геоинформатики: В 2кн: Учебное пособие для вузов /Е.Г.Капралов, А.В. Кошкарев, В.С. Тикунов и др. - М.: Академия, 2004
11. Соколовська А.В. Дослідження антропогенних змін екосистем засобами ГІС/ДЗЗ-технологій з використанням системних методів / Соколовська А.В., Томченко О.В., / Проблеми безперервної географічної освіти і картографії. Збірник наукових праць. - Харків : ХНУ ім. В.Н. Каразіна, 2013. - Вип. 17. - С. 57-60.
12. Коломицев Г.О. Досвід першого цифрового узагальнення впливів на біорізноманіття наземних екосистем України за методикою GLOBIO3 // Наукові доповіді НУБІП. - 2011. - 4 (26). [http : //www.nbu.gov.ua/e- journals/Nd/2011\\_4/11kgo.pdf](http://www.nbu.gov.ua/e-journals/Nd/2011_4/11kgo.pdf)
13. ГІС/ДЗЗ-технології як інструмент практичної реалізації нових підходів до планування територій Д.С. Мальчикова, Використання ГІС та ДЗЗ у землекористуванні. Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції, 14-16 листопада 2012 р. – Миколаїв: КП «Миколаївська обласна друкарня», 2012. – 96 с.
14. Багатоспектральні методи дистанційного зондування Землі в задачах природокористування / за ред. В. І. Лялька, М. О. Попова. — К.: Наук. думка, 2006. — 358 с.

### Інформаційні ресурси

15. Електронні ресурсні бази ГІС-технологій, [Електронний ресурс].
16. Режим доступу: <https://ecomap.gov.ua/> <http://river.land.kiev.ua/sula;>  
(<https://zem.ua/ru/>;<http://map.land.gov.ua/kadastrova-karta;>  
<https://www.google.com.ua/maps/>; <http://www.scwm.gov.ua/>. <http://gisfile.com/home.htm>
17. Коломицев Г.О. Досвід першого цифрового узагальнення впливів на біорізноманіття наземних екосистем України за методикою GLOBIO3 // Наукові доповіді НУБІП. - 2011. - 4 (26). [http : //www.nbu.gov.ua/e- journals/Nd/2011\\_4/11kgo.pdf](http://www.nbu.gov.ua/e-journals/Nd/2011_4/11kgo.pdf)
18. <https://www.google.com.ua/maps/place/Weihenstephan,+85354+Freising,+Deutschland/@48.3949628,11.7135273,2050m/data=!3m2!1e3!4b1!4m13!1m7!3m6!1s0x4798b97d4a683919:0x41eda32beb5c7c0!2s91522+Ansbach,+Deutschland!3b1!8m2!3d49.3004246!4d10.5719357!3m4!1s0x479e6b1b2f280e5f:0x4b4a1799c53d23c!8m2!3d48.3962428!4d11.724692?hl=de>