



Національний університет  
водного господарства  
та природокористування

Міністерство освіти і науки України

Національний університет водного господарства та  
природокористування

Навчально-науковий інститут агроекології та землеустрою

Кафедра екології, технології захисту навколишнього середовища  
та лісового господарства

**«ЗАТВЕРДЖУЮ»**

Проректор з науково-  
педагогічної,  
методичної та виховної роботи

О.А. Лагоднюк

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019р.



Національний університет  
водного господарства  
та природокористування

**05-02-183**

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**Program of the Discipline**

**ЕКОЛОГІЧНІ СИСТЕМИ ТА ГІС ТЕХНОЛОГІЇ**

**ECOLOGICAL SYSTEMS AND GIS OF TECHNOLOGY ARE  
IN FORESTRY**

Спеціальність 101 Екологія  
183 Технології захисту  
навколишнього середовища

Specialty 101 Ecology  
183 Environmental protection  
technology

Рівне – 2019



Національний університет

водного господарства

Робоча програма навчальної дисципліни «Екологічні системи та ГС технології» для студентів, які навчаються за спеціальностями 101 «Екологія» та 183 «Технології захисту навколишнього середовища» - Рівне: НУВГП, 2018. – 15с.

Розробники: Статник Ігор Іванович, кандидат сільськогосподарських наук, доцент.

Буднік Зінаїда Миколаївна, асистент кафедри екології, технології захисту навколишнього середовища та лісового господарства.

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри екології, технології захисту навколишнього середовища та лісового господарства.

Протокол від «30» листопада 2018р. №6.

Завідувач кафедри екології, технології захисту навколишнього середовища та лісового господарства

\_\_\_\_\_ М.О. Клименко

Схвалено навчально-методичною комісією за спеціальностями 101 «Екологія», 183 «Технології захисту навколишнього середовища»  
Протокол від «30» листопада 2018р. №5

Голова науково-методичної комісії

\_\_\_\_\_ М.О. Клименко

©Статник І.І.

©Буднік З.М.

© НУВГП, 2019



## ВСТУП

Програма вивчення нормативної навчальної дисципліни «Екологічні системи та ГІС технології» складена відповідно до освітньо-професійної програми фахівця рівня вищої освіти «магістр» спеціальності 101 «Екологія» та 183 «Технології захисту навколишнього середовища».

Предметом вивчення є організація і функціонування екосистем та використання ГІС технологій в екології.

Вивчення дисципліни «Екологічні системи та ГІС технології» надають студентам освітньо-кваліфікаційного рівня «магістр» можливість отримати поглиблені знання в галузі сучасних комп'ютерних систем, в першу чергу систем обробки просторових даних і управління базами даних та навички у використанні цих систем для вирішення різноманітних завдань управління збалансованим природокористуванням.

Міждисциплінарні зв'язки: дисципліна «Екологічні системи та ГІС технології» складовою частиною циклу фундаментальних дисциплін для підготовки студентів за спеціальністю 101 «Екологія» та 183 «Технології захисту навколишнього середовища». Вивчення курсу передбачає наявність систематичних та ґрунтових знань із суміжних курсів - «Моніторинг довкілля», «Антропогенний вплив на басейни річок», «Просторове планування», «Технології захисту довкілля» та ін., а також цілеспрямованої роботи над вивченням спеціальної літератури, активної роботи на лекціях, практичних заняттях, самостійної роботи та виконання індивідуального завдання. Вимоги до знань та умінь визначаються галузевими стандартами вищої освіти України.

## Анотація

Дисципліна «Екологічні системи та ГІС технології» є однією із складових у ході підготовки фахівців із спеціальності 101 «Екологія». Дисципліна має на меті формування у майбутніх фахівців системи знань з теоретичних та практичних основ геоінформатики, використання геоінформаційних систем.

Дисципліна має на меті навчити студентів теоретичним основам, інформаційним технологіям формування цифрової моделі місцевості, створення цифрових топографічних та тематичних карт, сприяти розвитку логічного мислення, формуванню наукового світосприйняття і прививати схильність до творчості.



**Ключові слова:** ГІС технології, екосистеми, геокодування, картографування, дистанційне зондування Землі.

### Abstract

Discipline the «Ecological systems and GIS of technology» are one of constituents during preparation of specialists on specialty a 101 «Ecology». Discipline has for an object forming for the future specialists of the system of knowledges from theoretical and practical bases of geoinformatics, use of the geographic information systems.

Discipline has for an object to teach students theoretical bases, information technologies of forming of digital model of locality, creation of digital topographical and thematic maps, to assist development of logical thought, forming of scientific perception of the world, and inoculate propensity to creation.

**Key words:** GIS of technology, ecosystem, mapping, geo code, remote sensing of Earth.

### 1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, спеціалізація, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		Денна форма навчання	Заочна форма навчання
Кількість кредитів – 5,0	Галузь знань 10 «Природничі науки»	Нормативна	
Модулів - 1		Рік підготовки	
		1	1
		Семестр	
Змістових модулів – 2	Спеціальність 101 «Екологія» 183 «Технології захисту навколишнього середовища»	2	2
Загальна кількість годин – 150,0		Лекції	
		24	2
		Практичні	
Тижневих годин для денної форми навчання: Аудиторних – 4,0 СРС – 8,0	Рівень вищої освіти: магістр	26	14
		Самостійна робота	
		100	134
		Вид контролю екзамен	



**Примітка:**

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної роботи становить:

для денної форми навчання – 33% до 67%

для заочної форми навчання – 10% до 90%

## 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

**Метою навчальної дисципліни** «Екологічні системи та ГІС технології» є навчити студентів теоретичним основам, інформаційним технологіям формування цифрової моделі місцевості, створення цифрових топографічних та тематичних карт, сприяти розвитку логічного мислення, формуванню наукового світосприйняття і прививати схильність до творчості.

**Завдання дисципліни** полягає у вивченні механізму управління процесами природокористування та охорони довкілля.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен **знати**: теоретичні основи застосування геоінформаційних систем обробки даних, управління базами даних, базові поняття щодо геоінформаційних технологій, методів дистанційного зондування та статистичного аналізу; можливості використання новітніх технологій для моніторингу та управління збалансованим природокористуванням.

**вміти**: застосовувати реляційні системи управління базами даних, геоінформаційні системи обробки даних у сполученні з галузевими базами даних для підтримки прийняття рішень в управлінні лісгосподарським виробництвом, створювати просторові вибірки даних за певними критеріями; виконувати основні види просторового аналізу даних; будувати картографічні матеріали для вирішення завдань збалансованого природокористування.

Навчальна програма розрахована на студентів, які навчаються за освітньо-кваліфікаційними програмами підготовки магістрів, а також для студентів інститутів післядипломної освіти.



## **Змістовий модуль 1. Основи геоінформаційних технологій**

### **Тема 1. Геоінформаційні технології в сучасному світі**

Поняття про геоінформаційні системи. Інформатика, геоінформатика, геоінформаційні технології і географія. Визначення ГІС. Відмінність ГІС від інших інформаційних систем. Історія розвитку геоінформаційних технологій. Функції й галузі застосування ГІС і геоінформаційних технологій. Класифікація сучасних ГІС.

### **Тема 2. Апаратне забезпечення геоінформаційних систем і технологій**

Загальна характеристика апаратного забезпечення ГІС. Пристрої збору і введення інформації. Пристрої візуалізації і подання даних. Тенденції розвитку апаратного забезпечення.

### **Тема 3. Атрибутивна інформація в ГІС.**

Способи подання атрибутивних даних. Бази даних як подання об'єктів реального світу. Моделі даних. Функціонування баз даних. Керування даними в ГІС. Розподілені бази даних.

### **Тема 4. Методи формалізації просторово–розподіленої інформації.**

Використання карт. Картографічні проекції. Просторова інформація в ГІС. Растрове подання просторових даних. Стиснення растрових даних. Векторне подання метричних даних. Порівняння векторної й растрової моделі даних. Вибір способу формалізації і перетворення структур даних. Internet–сервіси і ГІС.

### **Тема 5. Технології введення просторових даних.**

Введення даних у ГІС. Джерела вхідних даних для ГІС. Картографічні матеріали. Дані дистанційного зондування Землі. Дані електронних геодезичних приладів. Джерела атрибутивних даних. Технології цифрування вхідних даних. Векторизування. Геокодування.

### **Тема 6. Подання інформації в ГІС.**

Візуалізація інформації в ГІС. Методи і технології візуалізації інформації в ГІС. Подання картографічних шарів. Подання поверхонь і растрових карт. Тематичне картографування. Картодіаграми. Карти як результат і засіб візуалізації. Програмні і технічні засоби візуалізації картографічної інформації. Системи автоматизованого картографування.



## **Змістовий модуль 2. Використання ГІС– технологій для вирішення екологічних задач**

### **Тема 7. Сучасні геоінформаційні системи та розвиток екологічних знань.**

Приклади створення великих ГІС–проектів. Електронний атлас природних ресурсів України. Глобальні геоінформаційні системи для збереження довкілля. Регіональні інформаційні системи охорони навколишнього природного середовища та раціонального природокористування. Відомчі ГІС–технології в екології.

### **Тема 8. Інформаційне забезпечення екологічного картографування.**

Класифікація інформації для екологічного картографування та її коротка характеристика. Застосування ГІС–технологій в інформаційному забезпеченні екологічного картографування.

### **Тема 9. Інформаційне забезпечення екологічного моніторингу.**

Роль і зміст інформаційного забезпечення екологічного моніторингу. Структура сучасної системи екологічного моніторингу. ГІС єдиного екологічного моніторингу регіону.

### **Тема 10. Аналіз даних та моделювання екологічних процесів в ГІС.**

Основи аналізу даних та моделювання ГІС. Аналіз просторових об'єктів за допомогою поверхонь. Методи моделювання поверхонь з використанням ГІС. Геоінформаційний аналіз за допомогою мереж. Аналіз інформації в ГІС за допомогою матриць.

### **Тема 11. Використання засобів ДДЗ та GPS в екологічних дослідженнях.**

Дешифрування даних дистанційного зондування. Візуальне, інструментальне, автоматичне дешифрування. Дешифрувальні ознаки. Принципова схема візуального дешифрування. Автоматизоване дешифрування. Оптимальні методи дешифрування ДДЗ для вирішення завдань екологічних досліджень.

### **Тема 12. Аналітичні можливості ГІС.**

Головні методи і прийоми просторового ГІС-аналізу. Корекція окремих шарів тематичної карти та топографічної основи. Організація гіперпосилань. Робота з буфером. Користування просторовою статистикою.



## 4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин							
	Денна форма				Заочна форма			
	усього	у тому числі			Усього	у тому числі		
		л	п	с.р.		л	п	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Модуль 1								
Змістовий модуль 1. Основи геоінформаційних технологій								
Тема 1. Геоінформаційні технології в сучасному світі	12	2	2	8	15	2	2	11
Тема 2. Апаратне забезпечення геоінформаційних систем і технологій	12	2	2	8	11			11
Тема 3. Атрибутивна інформація в ГІС	12	2	2	8	11			11
Тема 4. Методи формалізації просторово-розподіленої і інформації.	12	2	2	8	13		2	11
Тема 5. Технології введення просторових даних.	12	2	2	8	13		2	11
Тема 6. Подання інформації в ГІС.	12	2	2	8	11			11
<b>Разом за змістовий модуль 1</b>	<b>72</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>48</b>	<b>74</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>66</b>
Змістовий модуль 2. Використання ГІС– технологій для вирішення екологічних задач								
Тема 7. Сучасні геоінформаційні системи та розвиток екологічних знань	12	2	2	8	13		2	11
Тема 8. Інформаційне забезпечення екологічного картографування.	13	2	2	9	13		2	11



Тема 9. Інформаційне забезпечення екологічного моніторингу.	12	2	2	8	13		2	11
Тема 10. Аналіз даних та моделювання екологічних процесів в ГІС.	13	2	2	9	14		2	12
Тема 11. Використання засобів ДДЗ та GPS в екологічних дослідженнях.	13	2	2	9	12			12
Тема 12. Аналітичні можливості ГІС.	15	2	4	9	11			11
<b>Разом за змістовий модуль 2</b>	<b>78</b>	<b>12</b>	<b>14</b>	<b>52</b>	<b>76</b>		<b>8</b>	<b>68</b>
<b>Усього годин</b>	<b>150</b>	<b>24</b>	<b>26</b>	<b>100</b>	<b>150</b>		<b>2</b>	<b>14</b>

### 5. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочна
1	Підготовка зображення для оцифрування (векторизації)	4	2
2	Підготовка текстового редактора «MS Word» для векторизації зображень.	2	2
3	Векторизація градусної сітки топографічної основи.	2	
4	Векторизація об'єктів гідрографії та орографії топографічної основи.	2	2
5	Векторизація об'єктів шляхів сполучення та населених пунктів.	2	2
6	Редагування табличних даних в ArcGIS.	4	2
7	Створення бази геоданих для певної території.	2	2
8	Підключення зовнішніх баз даних в ArcGIS.	4	2
9	Візуальне дешифрування космічних знімків за допомогою програми	2	



	<b>SASPlanet</b>		
10	Створення бази геоданих	2	
	<b>Разом</b>	<b>26</b>	<b>14</b>

## 6. Самостійна робота

Розподіл годин самостійної роботи для студентів денної форми навчання:

Підготовка до аудиторних занять – 25 год.

Підготовка до контрольних заходів – 30 год.

Опрацювання окремих тем програми або їх частин, які не викладаються на лекціях – 45 год.

### 6.1. Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочна
1	Геоінформатика – наука та технологія	4	8
2	Сучасні ГІС пакети та тематичне картографування	4	8
3	Застосування ГІС технологій.	4	8
4	Дані в геоінформаційних системах.	4	8
5	Введення та подання інформації у ГІС	4	8
6	Методика роботи з елементарною ГІС на основі стандартного пакету MS OFFICE	4	8
7	Аналітичні можливості ГІС	4	8
8	Історія розвитку ГІС	4	8
9	Поняття про топологію. Нетопологічні та топологічні векторні структури.	4	8
10	Основні топологічні характеристики в моделях даних ГІС. Правила топології, кластерний допуск, ранги.	4	8
11	Поняття про проектування ГІС. Системне проектування ГІС в лісовому господарстві.	4	8
12	Поняття про бази даних. Системи управління БД.	3	8
13	Використання додаткових програм для введення та підготовки картографічних даних.	3	8
14	Експертні системи та системи підтримки рішень в ГІС	3	8



15	Моделювання природних процесів в ГІС	3	8
16	Перспективні методи ДЗ: гіперспектральне сканування, лазерне сканування, радіолокаційне зондування.	3	7
17	Перспективи розвитку ГІС-технологій.	3	7
Всього		45	134

### **7. Індивідуальне науково-дослідне завдання**

Відповідно до освітньої програми та навчального плану підготовки магістрів із дисципліни «Екологічні системи та ГІС технології» самостійна та індивідуальна робота є невід'ємною складовою навчального процесу, під час виконання, якого студент має виявити знання теоретичних положень та набуті практичні навички. Індивідуальне завдання вводиться з метою заохочування студентів до планомірної, систематичної роботи, самостійного грамотного оперативного пошуку необхідної інформації з різних джерел та її узагальнення, стимулювання творчого підходу до вивчення дисципліни та науково-дослідної роботи. Індивідуальне завдання виконується у формі науково-аналітичного завдання за одним із двох напрямів: «Сучасні ГІС пакети та тематичне картографування»; «Застосування ГІС технологій».

### **8. Методи навчання**

Викладання лекцій супроводжується мультимедійним супроводом, роздатковим матеріалом. На практичних заняттях розглядаються та розв'язуються задачі з наближені до реальних ситуацій:

- використовується роздатковий матеріал;
- проводиться дискусійне обговорення;
- проводяться ділові ігри.

Навчання супроводжується опрацюванням нормативної, навчальної літератури, а також періодичних видань.

### **9. Методи контролю**

Для визначення рівня засвоєння студентами навчального матеріалу використовується оцінювання знань за наступними видами робіт:

- поточне тестування та опитування;
- підсумкове тестування з кожного змістового модуля;
- виконання та захист індивідуального навчально-дослідного завдання;



- підсумкове тестування (залік).

Усі форми контролю включено до 100-бальної шкали оцінювання.

Основними критеріями, що характеризують рівень компетентності студента при оцінюванні результатів поточного та підсумкового контролів є:

- виконання всіх видів навчальної роботи, що передбачені робочою програмою навчальної дисципліни;
- глибина і характер знань навчального матеріалу за змістом навчальної дисципліни, що містяться в основних та додаткових рекомендованих літературних джерелах;
- вміння застосовувати теоретичні положення під час розв'язання практичних задач;
- вміння аналізувати достовірність одержаних результатів.

Оцінювання результатів поточної роботи (завдань, що виконуються на практичних роботах та консультаціях, результати самостійної роботи студентів) проводяться за такими критеріями (у % від кількості балів, виділених на завдання із заокругленням до цілого числа):

0 % - завдання не виконано;

40 % - завдання виконано частково та містить суттєві помилки методичного та розрахункового характеру;

60 % - завдання виконано повністю, але містить суттєві помилки у розрахунках або методиці;

80 % - завдання виконано повністю і вчасно, проте містить окремі несуттєві недоліки (розмірності, висновки, оформлення тощо);

100 % - завдання виконано правильно, вчасно і без зауважень.

## 10. Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне тестування та самостійна робота						Сума
Змістовий модуль 1						
T1	T2	T3	T4	T5	T6	100
10	10	10	10	5	5	
Змістовий модуль 2						
T7	T8	T9	T10	T11	T12	
10	10	10	10	5	5	



## Шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка за національною шкалою	
	Для екзамену, курсової роботи	Для заліка
90 – 100	Відмінно	Зараховано
82 – 89	Добре	
74 – 81		
64 – 73		
60 – 63		
35 – 59	Незадовільно з можливістю повторного складання	Незараховано з можливістю повторного складання
0 – 34		

### 11. Методичне забезпечення

1. 05-04-82 Трохимець, С. М. та Прокопчук, А. В. (2018) Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни «Основи дистанційного зондування» здобувачами вищої освіти зі спеціальності 193 «Геодезія та землеустрій». [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://ep3.nuwm.edu.ua/10005/>
2. 05-04-40 Янчук, О. Є. та Левчук, Н. В. та Прокопчук, А. В. (2016) Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни «Побудова та управління банками геоінформації» студентами напряму підготовки 6.080101 „Геодезія, картографія та землеустрій” професійного спрямування „Геоінформаційні системи і технології” Частина 2 «Робота з геопросторовими даними».. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://ep3.nuwm.edu.ua/4293/>

### 12. Рекомендована література

#### Базова

1. Миклуш С.І., Горошко М.П., Часковський О.Г. Геоінформаційні системи в лісовому господарстві. - Львів: Камула, 2007
2. . Миклуш С.І., Горошко М.П., Часковський О.Г. Геоінформаційні системи в лісовому господарстві Навчальний посібник. – Львів: НЛТУ України, 2006. – 128 с.



3. Геоінформаційні системи в агросфері : навчальний посібник/ В.В.Морозов, Н.М.Шапоринська, О.В.Морозов, В.І.Пічура.- Київ: Аграрна освіта, 2010.- 269 с.
4. Світличний О.О., Плотницький С.В. Основи геоінформатики: Навчальний посібник. Суми: ВТД «Університетська книга», 2006.

### Додаткова:

1. Кеннеди М., Копп С. Картографические проекции: Пер. с англ. — К.: ЗАОЕКОММ Со; Стилоус, 2000.
2. ArcView Spatial Analyst. ESRI, Inc., 1996.
3. Groot R., McLaughlin J. Geospatial data infrastructure. — Oxford: Oxford University Press, 2000.
4. Костріков С.В. Геоінформаційне моделювання природно-антропогенного довкілля.: Монографія/С.В.Костріков.- Х, ХНУ імені В.Н.Каразінів, 2014.-484 с.
5. Свириденко В.С., Бабіч О.Г., Киричок Л.С. Лісівництво. Підручник / За ред. В.Є.Свириденка. — К.: Арістей, 2004.- 544с.
6. Спур С.Г., Барнесс В.В. Лесная экология. —М.: Лесн. пром-сть, 1984. -480 с.
7. Свириденко В.Є., Киричок Л.С., Бабіч О.Г. Практикум з лісівництва: Навчальний посібник / За ред. В.Є.Свириденка. — К.: Арістей, 2006.- 416 с.
8. Білоус В.І. Основи лісівництва та лісомеліорації [Методичні вказівки] / В.І. Білоус. — Умань, 1990. — 73 с.

### 13. Інформаційні ресурси

1. Міністерство екології та природних ресурсів / [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://menr.gov.ua>
2. Курс: Геоінформаційні системи в лісовому господарстві <http://forest.nauu.kiev.ua/course/view.php?id=115>
3. Географические информационные системы и дистанционное зондирование <http://gis-lab.info>
4. ArcGis Resources <http://resources.arcgis.com/ru/home/>
5. Національна бібліотека ім. В.І. Вернадського / [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://www.nbuv.gov.ua/>
6. Рівненська обласна універсальна наукова бібліотека (м. Рівне, майдан Короленка, 6)/[Електронний ресурс]. — Режим доступу : <http://www.lib.rv.ua/>



Національний університет  
водного господарства  
та природокористування

7. Рівненська централізована бібліотечна система (м. Рівне, вул. Київська, 44) / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://cbs.rv.ua/>
8. Цифровий репозиторій ХНУГХ ім. А.Н. Бекетова / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://eprints.kname.edu.ua/>
9. Цифровий репозиторій Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://dspace.univer.kharkov.ua/handle/123456789/568>
10. Наукова бібліотека НУВГП (м. Рівне, вул. Олекси Новака, 75) / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://nuwm.edu.ua/naukovabiblioteka>  
[http://nuwm.edu.ua/MySQL/page\\_lib.php](http://nuwm.edu.ua/MySQL/page_lib.php)



Національний університет  
водного господарства  
та природокористування