

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Кафедра екології агросфери та екологічного контролю

«ЗАТВЕРДЖЕНО»

Декан

**факультету захисту
рослин, біотехнологій
та екології**

Коломісць Ю.В.



“ ” _____ 2022 р.

«СХВАЛЕНО»

**на засіданні кафедри екології агросфери та
екологічного контролю**

Протокол № 6

від 24 травня 2022 року

О.І. Наумовська

В.о. завідувача кафедри

« 25 » травня _____ 2022 року

«РОЗГЛЯНУТО»

Гарант ОП 101 «Екологія»

(В.М. Боголюбов)

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

“ОСНОВИ ГІС-ТЕХНОЛОГІЙ”

(шифр і назва навчальної дисципліни)

Спеціальність: 101 «Екологія»

Освітній ступінь: «Бакалавр»

Освітня програма: «Екологія»

(назва ОП)

Факультет: захисту рослин, біотехнологій та екології

(назва)

Розробник: Ладика М.М., доцент, к.с.-г.н., доцент

(посада, науковий ступінь, вчене звання)

1. Опис навчальної дисципліни**«Основи ГІС технологій»**

Галузь знань, напрям підготовки, спеціальність, освітньо-кваліфікаційний рівень		
Галузь знань	01 «Природничі науки»	
Спеціальність	101 «Екологія»	
Освітній рівень	Бакалавр	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	Обов'язкова компонента ОПП	
Загальна кількість годин	120	
Кількість кредитів ECTS	4	
Кількість змістових модулів	2	
Курсовий проект (робота) (якщо є в робочому навчальному плані)		
Форма контролю	екзамен	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання		
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Рік підготовки	4	-
Семестр	8	-
Лекційні заняття	13 год.	-
Практичні, семінарські заняття	13 год.	-
Лабораторні заняття		-

Самостійна робота	94 год.	-
Індивідуальні завдання		-
Кількість тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних самостійної роботи студента –	2 год. 7,2 год.	-

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою вивчення дисципліни є формування у фахівця теоретичних знань і практичних навичок використання ГІС у виробництві для одержання інформації необхідної для прийняття рішень щодо стану агроландшафтів, з метою ландшафтно-екологічного зонування території, створення карт стану ґрунтів, прогнозування продуктивності сільськогосподарських культур т.п.

Завдання вивчення дисципліни «Основи ГІС технологій» полягають в формуванні спеціалістів, здатних:

- здійснювати збір географічної інформації;
- визначати точкові, лінійні об'єкти та об'єкти у вигляді полігонів на основі їх атрибутів;
- використовувати ГІС для ведення моніторингу агроландшафтів;
- застосовувати ГІС з метою ландшафтно-екологічного зонування території;
- використовувати методи інтерполяції;
- проводити розрахунки нахилу, експозиції схилів, виділяти буферні зони навколо об'єктів навколишнього середовища;
- проводити картографічне накладання шарів, картографічне моделювання. Складати блок-схеми картографічних моделей;
- вміти використовувати ГІС з метою техніко-економічного обґрунтування використання та охорони земельних та водних ресурсів.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен **знати**:

- стан і перспективи розвитку ГІС, місце ГІС серед інших інформаційних систем;
- основні принципи побудови ГІС, їх організацію і можливості;
- способи збору, введення та збереження просторової і атрибутивної інформації;
- способи конвертування та перетворення інформації;
- методи геоінформаційного аналізу та картографічного моделювання просторової інформації;
- методи інтерполяції
- особливості програмних і Інструментальних засобів ГІС;
- можливості практичного застосування ГІС в управлінні, науці і техніці,

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 QGIS, ArcView, WinGIS. **Набуття компетентностей (відповідно до затвердженого Стандарту вищої освіти за спеціальністю 101 «Екологія», Наказ Міністерства освіти і науки України 04.10.2018 р. № 1076): 1. Загальні компетентності (ЗК):**
 ЗК1. Знання та розуміння предметної області та професійної діяльності.
 ЗК2. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.
 ЗК6 Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань/видів економічної діяльності).
 ЗК10 Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

2. Фахові (спеціальні) компетентності (ФК):

СК7. Здатність проводити моніторинг та оцінювати поточний стан навколишнього середовища. СК8. Здатність обґрунтовувати необхідність та розробляти заходи, спрямовані на збереження ландшафтно-біологічного різноманіття та формування екологічної мережі.

СК10. Здатність до використання сучасних інформаційних ресурсів для екологічних досліджень. **3. Програмні результати навчання**

ПРН5. Знати концептуальні основи моніторингу та нормування антропогенного навантаження на довкілля.

ПРН10. Уміти застосовувати програмні засоби, ГІС-технології та ресурси Інтернету для інформаційного забезпечення екологічних досліджень.

ПРН11. Уміти прогнозувати вплив технологічних процесів та виробництв на навколишнє середовище. ПРН19. Підвищувати професійний рівень шляхом продовження освіти та самоосвіти.

1. Програма та структура навчальної дисципліни для:

- повного терміну денної форми навчання

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1. ОСНОВИ РОБОТИ ІЗ ПРОГРАМНИМ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ГІС

Тема лекційного заняття 1. Предмет, мета та завдання навчальної дисципліни. Історія розвитку геоінформаційних систем та застосування їх у вивченні екології (2 год).

Загальне уявлення про ГІС. Історія розвитку ГІС. Галузі застосування ГІС. Географічні інформаційні системи (ГІС) як програмно-технічного комплекс для автоматизованого збору, обліку, зберігання, відображення, аналізу, моделювання просторово-координованої інформації. Класифікація ГІС по функціональних можливостях. Характеристика сучасного програмного забезпечення для ГІС (ArcGIS, MapInfo, IDRISI32, QGIS та ін.) та їх використання.

Лабораторна робота 1. Основи роботи з ГІС системами. Основні поняття (2 год)..

Базова ГІС курсу - QGIS 3.1. Відкриті сервери просторової інформації (Google Map, OSM та ін.). Завантаження ПЗ ПК з інтернету та інсталяція на ПК

Тема лекційного заняття 2. Географічні координати та картографічні проекції. Просторові моделі і структури даних. Растрова і векторні моделі даних (3 год).

Поняття про географічні координати та картографічні проекції. Види проекцій та їх класифікація, зв'язок проекцій, перетворення проекцій. Просторові моделі і структури даних. Просторові об'єкти на керованій території. Растрова і векторні моделі даних. Атрибутивні дані. Структури даних для растрової і векторної моделей. Переваги та

недоліки. Топологічні векторні моделі.

Лабораторна робота 2. Пошук та скачування безкоштовних космічних знімків для їх подальшого використання у QGIS (1 год).

Знайомство із основними інтернет-ресурсами, які надають можливість безкоштовного скачування актуальних космічних знімків : Earth Explorer, Sentinel Hub тощо. Вибір території досліджень. Підбір космічних знімків Landsat та Sentinel-2. Скачування потрібних космічних знімків у растровому зображенні .tiff та заархівованому комплекті знімків .zip.

Лабораторна робота 3. Прив'язка карт та космознімків (2 год). Стандартна процедура прив'язки растрів. Встановлення параметрів трансформації. Визначення методу перерахунку. Налаштування даних результату та запуск прив'язки растра. Базова ГІС курсу - QGIS 3.1

Тема лекційного заняття 3. Атрибутивна інформація в ГІС. Просторова база даних (2 год). Просторова та атрибутивна інформації; зв'язування просторових і атрибутивних даних. Характеристики і атрибути. Карта як модель. Географічна база даних і база даних цифрової карти.

Лабораторна робота 4. Векторизація (оцифровка растрових даних) (2 год). Введення точкових об'єктів. Введення лінійних об'єктів. Введення площинних об'єктів. Векторизація растрових даних.

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2. ПРОСТОРОВИЙ АНАЛІЗ, ОСНОВИ МОДЕЛЮВАННЯ.

Тема лекційного заняття 4. Елементарний просторовий аналіз і вимірювання у ГІС. Накладання шарів у ГІС (2 год.)

Картометричні операції, запити бази даних. Розкриваються принципи класифікації, основні її схеми, а також перекласифікація. Аналіз оточення, просторових змін. 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. Картографічне накладання. Особливості накладання у растрових і векторних шарів. Побудова буферів.

Лабораторна робота 5. Оверлейні операції та обчислення в ГІС (2 год). Побудова буферів об'єктів навколишнього середовища. Операції накладання векторних шарів та створення за результатами нових (результатуючих). Калькулятор атрибутивної таблиці. Знаходження та вимірювання просторових об'єктів.

Тема лекційного заняття 5. Статистичні поверхні у ГІС.

Дискретні та неперервні поверхні у ГІС. Методи зображення статистичних поверхонь. Ізолінії. Методи інтерполяції просторових даних (глобальна і локальна інтерполяція). Джерела даних для інтерполяції. Основні методи інтерполяції у ГІС. Порівняльна характеристика методів інтерполяції. Вибірки статистичних поверхонь. Цифрові моделі рельєфу.

Лабораторна робота 6. Введення атрибутивної інформації. Створення фрагменту власної навчальної ГІС. (2 год). Завантаження просторової інформації із відкритих серверів

Тема лекційного заняття 6. Аналітичні можливості сучасних інструментальних ГІС. Використання просторового аналізу в екології і охороні навколишнього середовища (2 год.)

Використання даних ДЗЗ у дослідженнях екологічного стану ландшафтів. Основні типи просторового аналізу та їх використання. Аналіз атрибутів, арифметичні, логічні, геометричні, статистичні операції, алгебра Буля, діаграми Вена, просторові взаємозв'язки між об'єктами.

Лабораторна робота 7. Інтерполяція. Створення безперервної поверхні із заданими значеннями (2 год). Створення карт різного змісту (фактичного матеріалу, метеорологічної, гідрогеологічної, екологічної). Основи роботи з відкритими ГІС системам

Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						Заочна форма					
	усьог о	у тому числі					усьог о	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р		л	п	лаб	інд	с.р
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Змістовий модуль 1. Основи роботи із програмним забезпечення ГІС												
Тема 1. Предмет, мета та завдання навчальної дисципліни. Історія розвитку геоінформаційних систем та застосування їх у вивченні екології.	19	2		2		15						
Тема 2. Географічні координати та картографічні проекції. Просторові моделі і структури даних. Растрова і векторні моделі даних.	20	2		3		15						
Тема 3. Атрибутивна інформація в ГІС. Просторова база даних.	20	2		2		16						
Разом за змістовим модулем 1	59	6		7		46						
Змістовий модуль 2. Просторовий аналіз, основи моделювання												
Тема 4. Елементарний просторовий аналіз і вимірювання у ГІС. Накладання шарів у ГІС.	21	3		2		16						
Тема 5. Статистичні поверхні у ГІС.	20	2		2		16						

Тема 6. Аналітичні можливості сучасних інструментальних ГІС. Використання просторового аналізу в екології і охороні навколишнього середовища	20	2		2		16						
Разом за змістовим модулем 2	61	7		6		48						
Усього годин	120	13		13		94						

4. Теми семінарських занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Не передбачено навчальним планом	

5. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Не передбачено навчальним планом	

6. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Основи роботи з ПЗ ГІС. Базова ГІС курсу - QGIS 3.1	2
2	Пошук та скачування безкоштовних космічних знімків для їх подальшого використання у QGIS	1
3	Прив'язка карт та космознімків.	2
4	Векторизація (оцифровка растрових даних).	2
5	Оверлейні операції та обчислення в ГІС.	2
6	Робота із атрибутивною інформацією (пошук, введення, аналіз, візуалізація). Картування.	2

7	Просторовий аналіз. Методи інтерполяції.	2
	Всього	13

7. Контрольні питання, комплекти тестів для визначення рівня засвоєння знань студентами

<i>Тестові завдання різних типів</i>
<u>1. Що називається оцифровуванням?</u> <u>А) Нанесення цифр на географічні карти</u> Б) Кодування інформації <u>В) Процес перетворення даних з паперових карт в комп'ютерні файли</u> Г) Занесення цифр в атрибутивну таблицю векторних файлів
<u>2. Що таке лінійний об'єкт?</u> <u>А) Найпростіший тип просторових об'єктів</u> <u>Б) Сутність, яка не має ширини, а лише протяжність</u> В) Сутність, яка має ширину і довжину <u>Г) Сутність, яка має лише ширину</u>
3. Растрова модель являє собою.... (доповнити твердження)
<u>4. Операція накладання шарів – полігон в полігоні відноситься до:</u> А) методів інтерполяції <u>Б) статистичного аналізу</u> В) класифікації <u>Г) аналізу географічного збігу і включення</u>
5. Для формалізації просторово-координованих даних у нас час використовують два основних способи: <u>А) растровий та дистанційний</u> <u>Б) векторний та дистанційний</u> В) растровий та векторний <u>Г) точковий та полігональний</u> Д) растровий та космічний <u>Е) векторний та фотографічний</u>
<u>6. Векторні моделі в якості атомарної моделі використовують:</u> А) пару координат (X; Y) <u>Б) послідовність координат, що утворюють лінію</u> В) піксель

7. Растрова структура даних забезпечує:

- А) точні просторові координати
- Б) абсолютно точне відображення географічного простору
- В) місцезнаходження об'єктів визначається комірками растра в яких вони знаходяться
- Г) всі відповіді вірні

8. У QGIS 2.0.2 і попередніх версіях в модулі інтерполяції доступні такі методи:

А))	лінійна
Б)	рівних зважених відстаней
В)	сплайн
Г)	побудови триангуляційних поверхонь

9. Геоінформаційні технології в Україні набули розвитку:

- А) в середині 60-х років ХХ ст.
- Б) в середині 70-х років ХХ ст.
- В) в середині 80-х років ХХ ст.
- Г) в середині 90-х років ХХ ст.
- Д) в середині 10-х років ХХІ ст.

10. Визначення площ полігонів відноситься до методів:

- А) математичного моделювання
- Б) картографічної алгебри
- В) просторового прогнозування
- Г) інтерполяції

1. У якій моделі може бути представлена будь-яка реальна географічна ситуація? А) У растровій моделі

- Б) У векторній моделі
- В) Як у растровій так і у векторній моделях
- Г) Немає жодної правильної відповіді

2. До растрових даних можна віднести:

- А) космоснімки
- Б) аерофотознімки
- В) скановані карти
- Г) дані у вигляді таблиць
- Д) всі вище перераховані відповіді вірні

	<u>3. До програмного забезпечення ГІС не належать:</u> А) ArcInfo Б) MO Excel В) MapInfo Г) ERDAS Imagine	
	4. Інтегрована сукупність апаратних, програмних і інформаційних засобів, що забезпечують введення, збереження, обробку, маніпулювання, аналіз і відображення (представлення) просторово-координованих даних – це (вказати визначення) (	
	<u>5. Просторовий аналіз це:</u> А) <u>аналіз картографічних даних</u> Б) цифрове представлення об'єкту реальності, що містить його місцезнаходження і набір властивостей, характеристик, атрибутів або сам цей об'єкт В) група функцій, що забезпечують аналіз розміщення, зв'язків і інших просторових відносин Г) комплексне програмно-аналітичне забезпечення, призначене для картування як природних, так і антропогенно-змінених територій	
	<u>6. Атрибут це:</u> А) ознака зв'язності геометричного об'єкту Б) <u>просторові характеристики об'єкта</u> В) якісна чи кількісна ознака, яка характеризує об'єкт і асоціюється з його унікальним номером	

	<u>7. Просторовий дозвіл – це:</u> А) впорядкована пара координат, що визначають положення елемента простору в растрі Б) кут між напрямком на північ і положенням колонок растру В) мінімальний лінійний розмір найменшої ділянки простору, що відображається одним пікселем Г) максимальний лінійний розмір найменшої ділянки простору, що відображається одним пікселем	
	<u>8. До основних задач ГІС належать:</u> А) <u>просторовий аналіз</u> Б) просторове моделювання В) <u>фотокалориметрія</u> Г) складання електронних атласів	

	9. До обов'язкових елементів картограми відносяться: <u>А) позначення масштабу</u> <u>Б) позначення знаку сторін світу</u> В) картографічне зображення <u>Г) опис місцевості</u> Д) легенда <u>Е) назва</u> Є) тезисний виклад матеріалу Ж) знак компанії виробника картограми <u>З) метод інтерполяції</u>	
	10. Найпоширенішою проекцією в наш час (GPS-навігація, Google Earth, Bing Map) є: А) Проекція Меркатора <u>Б) Пулково 42</u> <u>В) WGS 84</u> Г) Полярна	
	1. У якій моделі може бути представлена будь-яка реальна географічна ситуація? <u>А) У растровій моделі</u> <u>Б) У векторній моделі</u> В) Як у растровій так і у векторній моделях <u>Г) Немає жодної правильної відповіді</u> 2. До растрових даних можна віднести: А) космознімки Б) аерофотознімки <u>В) скановані карти</u> Г) дані у вигляді таблиць <u>Д) всі вище перераховані відповіді вірні</u> 3. До програмного забезпечення ГІС не належать: <u>А) ArcInfo</u> Б) MO Excel <u>В) MapInfo</u> Г) ERDAS Imagine 4. Інтегрована сукупність апаратних, програмних і інформаційних засобів, що	
	забезпечують введення, збереження, обробку, маніпулювання, аналіз і відображення (представлення) просторово-координованих даних – це (вказати визначення) (	

	<u>5. Просторовий аналіз це:</u> А) аналіз картографічних даних Б) цифрове представлення об'єкту реальності, що містить його місцезнаходження і набір властивостей, характеристик, атрибутів або сам цей об'єкт В) група функцій, що забезпечують аналіз розміщення, зв'язків і інших просторових відносин Г) комплексне програмно-аналітичне забезпечення, призначене для картування як природних, так і антропогенно-змінених територій	
	<u>6. Атрибут це:</u> А) ознака зв'язності геометричного об'єкту <u>Б) просторові характеристики об'єкта</u> В) якісна чи кількісна ознака, яка характеризує об'єкт і асоціюється з його унікальним номером	
	<u>7. Просторовий дозвіл – це:</u> А) впорядкована пара координат, що визначають положення елемента простору в растрі Б) кут між напрямком на північ і положенням колонок растру В) мінімальний лінійний розмір найменшої ділянки простору, що відображається одним пікселем Г) максимальний лінійний розмір найменшої ділянки простору, що відображається одним пікселем	
	<u>8. До основних задач ГІС належать:</u> <u>А) просторовий аналіз</u> Б) просторове моделювання <u>В) фотокалориметрія</u> Г) складання електронних атласів	
	<u>9. До обов'язкових елементів картограми відносяться:</u> <u>А) позначення масштабу</u> <u>Б) позначення знаку сторін світу</u> В) картографічне зображення <u>Г) опис місцевості</u> Д) легенда <u>Е) назва</u> Є) тезисний виклад матеріалу Ж) знак компанії виробника картограми <u>З) метод інтерполяції</u>	
	<u>10. Найпоширенішою проекцією в наш час (GPS-навігація, Google Earth, Bing Map) є:</u> <u>А) Проекція Меркатора</u> <u>Б) Пулково 42</u> <u>В) WGS 84</u> Г) Полярна	

1. У якій моделі може бути представлена будь-яка реальна географічна ситуація? А) У растровій моделі
Б) У векторній моделі

В) Як у растровій так і у векторній моделях
Г) Немає жодної правильної відповіді

2. До растрових даних можна віднести:

А) космознімки
Б) аерофотознімки
В) скановані карти
Г) дані у вигляді таблиць
Д) всі вище перераховані відповіді вірні

3. До програмного забезпечення ГІС не належать:

А) ArcInfo
Б) MO Excel
В) MapInfo
Г) ERDAS Imagine

4. Інтегрована сукупність апаратних, програмних і інформаційних засобів, що забезпечують введення, збереження, обробку, маніпулювання, аналіз і відображення (представлення) просторово-координованих даних – це (вказати визначення) (

5. Просторовий аналіз це:

А) аналіз картографічних даних
Б) цифрове представлення об'єкту реальності, що містить його місцезнаходження і набір властивостей, характеристик, атрибутів або сам цей об'єкт
В) група функцій, що забезпечують аналіз розміщення, зв'язків і інших просторових відносин
Г) комплексне програмно-аналітичне забезпечення, призначене для картування як природних, так і антропогенно-змінених територій

6. Атрибут це:

А) ознака зв'язності геометричного об'єкту
Б) просторові характеристики об'єкта
В) якісна чи кількісна ознака, яка характеризує об'єкт і асоціюється з його унікальним номером

7. Просторовий дозвіл – це:

- А) впорядкована пара координат, що визначають положення елементу простору в растрі
- Б) кут між напрямком на північ і положенням колонок растру
- В) мінімальний лінійний розмір найменшої ділянки простору, що відображається одним пікселем
- Г) максимальний лінійний розмір найменшої ділянки простору, що відображається одним пікселем

8. До основних задач ГІС належать:

- А) просторовий аналіз
- Б) просторове моделювання
- В) фотокалориметрія
- Г) складання електронних атласів

9. До обов'язкових елементів картограми відносяться:

- А) позначення масштабу
- Б) позначення знаку сторін світу

- В) картографічне зображення
- Г) опис місцевості
- Д) легенда
- Е) назва
- Є) тезисний виклад матеріалу
- Ж) знак компанії виробника картограми
- З) метод інтерполяції

10. Найпоширенішою проекцією в наш час (GPS-навігація, Google Earth, Bing Map) є:

- А) Проекція Меркатора
- Б) Пулково 42
- В) WGS 84
- Г) Полярна

1. У якій моделі може бути представлена будь-яка реальна географічна ситуація?

- А) У растровій моделі
- Б) У векторній моделі
- В) Як у растровій так і у векторній моделях
- Г) Немає жодної правильної відповіді

2. До растрових даних можна віднести:

- А) космоснімки
- Б) аерофотознімки
- В) скановані карти
- Г) дані у вигляді таблиць
- Д) всі вище перераховані відповіді вірні

	<u>3. До програмного забезпечення ГІС не належать:</u> A) ArcInfo Б) MO Excel <u>В) MapInfo</u> Г) ERDAS Imagine	
	4. Інтегрована сукупність апаратних, програмних і інформаційних засобів, що забезпечують введення, збереження, обробку, маніпулювання, аналіз і відображення (представлення) просторово-координованих даних – це (вказати визначення) (	
	<u>5. Просторовий аналіз це:</u> A) аналіз картографічних даних Б) цифрове представлення об'єкту реальності, що містить його місцезнаходження і набір властивостей, характеристик, атрибутів або сам цей об'єкт В) група функцій, що забезпечують аналіз розміщення, зв'язків і інших просторових відносин Г) комплексне програмно-аналітичне забезпечення, призначене для картування як природних, так і антропогенно-змінених територій	
	<u>6. Атрибут це:</u> <u>A) ознака зв'язності геометричного об'єкту</u> <u>Б) просторові характеристики об'єкта</u> В) якісна чи кількісна ознака, яка характеризує об'єкт і асоціюється з його унікальним <u>номером</u>	

	<u>7. Просторовий дозвіл – це:</u> A) впорядкована пара координат, що визначають положення елементу простору в <u>растрі</u> Б) кут між напрямком на північ і положенням колонок растру В) мінімальний лінійний розмір найменшої ділянки простору, що відображається <u>одним пікселем</u> Г) максимальний лінійний розмір найменшої ділянки простору, що відображається одним пік селем	
	<u>8. До основних задач ГІС належать:</u> <u>A) просторовий аналіз</u> Б) просторове моделювання В) фотокалориметрія <u>Г) складання електронних атласів</u>	

	<u>9. До обов'язкових елементів картограми відносяться:</u> А) позначення масштабу Б) позначення знаку сторін світу В) картографічне зображення Г) опис місцевості Д) легенда Е) назва Є) тезисний виклад матеріалу Ж) знак компанії виробника картограми З) метод інтерполяції	
	<u>10. Найпоширенішою проекцією в наш час (GPS-навігація, Google Earth, Bing Map) є:</u> А) Проекція Меркатора Б) Пулково 42 В) WGS 84 Г) Полярна	
	<u>11. У якій моделі може бути представлена будь-яка реальна географічна ситуація?</u> А) У растровій моделі Б) У векторній моделі В) Як у растровій так і у векторній моделях Г) Немає жодної правильної відповіді	
	<u>12. До растрових даних можна віднести:</u> А) космознімки Б) аерофотознімки В) скановані карти Г) дані у вигляді таблиць Д) всі вище перераховані відповіді вірні	
	<u>13. До програмного забезпечення ГІС не належать:</u> А) ArcInfo Б) MO Excel В) MapInfo Г) ERDAS Imagine	
	14. Інтегрована сукупність апаратних, програмних і інформаційних засобів, що забезпечують введення, збереження, обробку, маніпулювання, аналіз і відображення	
	(представлення) просторово-координованих даних – це (вказати визначення) (	

15. Просторовий аналіз це:

- А) аналіз картографічних даних
- Б) цифрове представлення об'єкту реальності, що містить його місцезнаходження і набір властивостей, характеристик, атрибутів або сам цей об'єкт
- В) група функцій, що забезпечують аналіз розміщення, зв'язків і інших просторових відносин
- Г) комплексне програмно-аналітичне забезпечення, призначене для картування як природних, так і антропогенно-змінених територій

16. Атрибут це:

- А) ознака зв'язності геометричного об'єкту
- Б) просторові характеристики об'єкта
- В) якісна чи кількісна ознака, яка характеризує об'єкт і асоціюється з його унікальним номером

17. Просторовий дозвіл – це:

- А) впорядкована пара координат, що визначають положення елемента простору в растрі
- Б) кут між напрямком на північ і положенням колонок растру
- В) мінімальний лінійний розмір найменшої ділянки простору, що відображається одним пікселем
- Г) максимальний лінійний розмір найменшої ділянки простору, що відображається одним пікселем

18. До основних задач ГІС належать:

- А) просторовий аналіз
- Б) просторове моделювання
- В) фотокалориметрія
- Г) складання електронних атласів

19. До обов'язкових елементів картограми відносяться:

- А) позначення масштабу
- Б) позначення знаку сторін світу
- В) картографічне зображення
- Г) опис місцевості
- Д) легенда
- Е) назва
- Є) тезисний виклад матеріалу
- Ж) знак компанії виробника картограми
- З) метод інтерполяції

20. Найпоширенішою проекцією в наш час (GPS-навігація, Google Earth, Bing Map) є: А) Проекція Меркатора

- Б) Пулково 42
- В) WGS 84
- Г) Полярна

21. Що таке точковий об'єкт?

А))	Найпростіший тип просторових об'єктів
Б)	Сутність, яка не має ширини, а лише протяжність
В)	Сутність, яка має ширину і довжину
Г)	Сутність, яка має лише ширину

22. Векторні дані мають три основних види представлення:

- А) Точки, лінії, аерофотознімки
- Б) Космознімки, лінії, полігони
- В) Космознімки, аерофотознімки, скановані карти
- Г) Точки, лінії, полігони

23. Виберіть об'єкт, який відповідає сутності «точка»

- А)
- Б)
- В) *
- Г) Усі варіанти вірні

24. Операція накладення один на одного двох або більше шарів, в результаті якого утворюється один похідний шар, що містить композицію просторових об'єктів початкових шарів це – (вказати визначення)

25. Інтерполяція це:

- А) варіювання показників в межах окремих площ або регіону
- Б) вимірювання по картах з використанням програмних засобів
- В) обчислення проміжних значень будь-якої змінної за деякими відомими її значеннями
- Г) сукупність методів обробки і аналізу просторових даних

26. Введення картографічних даних в ГІС включає в себе:

- А) введення і обробку даних наземної зйомки
- Б) оцифровування карт або зображень, їх контроль та редагування
- В) формування баз картографічних та атрибутивних даних
- Г) встановлення зв'язків між базами картографічних і атрибутивних даних
- Д) усі вище перераховані варіанти

27. Процедура прив'язки растрових зображень в QGIS може здійснюватися шляхом:

- А) безпосереднього введення відомих координат точки прив'язки
- Б) лише безпосереднього введення відомих координат точки прив'язки
- В) лише визначення координат точки прив'язки із прив'язаного шару Г) визначення координат точки прив'язки із прив'язаного шару

28. Першою реально працюючою геоінформаційною системою у світі вважається :

- А) ГІС США
- Б) ГІС Нідерландів
- В) ГІС Німеччини
- Г) ГІС Канади

29. Чи можлива інсталяція ПЗ QGIS на карту флеш пам'яті? (так або ні)

30. Для побудови буферів у програмному середовищі QGIS використовують модуль:

А))	геообробка
---------	------------

Б)	обробка геометрії
В)	зональна статистика
Г)	морфологічний аналіз

8 заслуговують студенти, які повністю опанували навчально-програмний матеріал, успішно виконали завдання, передбачені програмою, засвоїли основну літературу, яка рекомендована програмою.

- оцінку «добре» (75-81 балів) – в загальному робота студентами виконана, але з певною кількістю помилок, її заслуговують студенти, які опанували навчально-програмний матеріал, успішно виконали завдання, передбачені програмою, засвоїли основну літературу, яка рекомендована програмою.

– оцінку «задовільно» (66-74 балів) – заслуговують студенти, які знають основний навчально-програмний матеріал в обсязі, необхідному для подальшого навчання і використання його у майбутній професії, виконують завдання непогано, але із значною кількістю помилок, ознайомлені з основною літературою, яка рекомендована програмою.

– оцінку «достатньо» (60-65 балів) – заслуговують студенти, які знають основний навчально-програмний матеріал в обсязі, необхідному для подальшого навчання і використання його у майбутній професії, а виконання завдань задовольняє мінімальні критерії.

– оцінку «незадовільно» (35-59 балів) – виставляються студентам, які погано оволоділи навчально-програмовим матеріалом, допускають велику кількість помилок при виконанні завдань, передбачених програмою. Оцінка "незадовільно" виставляється студентам, які не можуть продовжувати навчання або приступити до професійної діяльності після закінчення ВНЗ без додаткових знань з даної дисципліни.

– оцінку «незадовільно» (<35 балів) – виставляються студентам, які не оволоділи навчально-програмовим матеріалом, допускають г. **Методи навчання**
Теоретичні, практичні, самостійна робота

9. Форми контролю

Методом контролю є тести. Тести – один з ефективних інструментів здійснення контролю знань. При розробці тестових завдань користувалися «Методика підготовки та проведення тестового оцінювання знань студентів» (Лузан П.Г., Ільїн В.В., Рудик Я.М., Лисенко В.П., Зазимко О.В. Видавничий центр НУБіП України, 2009 р.) та Положенням про екзамени та заліки у Національному університеті біоресурсів і природокористування України (протокол № 7 від 27.02.2019 року).

10. Розподіл балів, які отримують студенти

При визначенні оцінки викладач керується наступним:

– оцінку «відмінно» (≥ 90 балів) одержують студенти, які всебічно, систематично і глибоко володіють навчально-програмовим матеріалом, вміють самостійно виконувати завдання, передбачені програмою, засвоїли основну і ознайомлені з додатковою літературою, яка рекомендована програмою. Оцінка "відмінно" виставляється студентам, які проявили винахідливість та ініціативність до наукової та науково-дослідної роботи.

- оцінку «дуже добре» (82-89 балів) – вище середнього рівня з кількома помилками/рубі помилки при виконанні завдань, передбачених програмою. Оцінка "незадовільно" виставляється студентам, які не можуть продовжувати навчання або приступити до професійної діяльності після закінчення ВНЗ і яким необхідна серйозна подальша робота.

Примітки. 1. Відповідно до Положення про екзамени та заліки у Національному університеті біоресурсів і природокористування України (протокол № 7 від 27.02.2019 року) рейтинг здобувача вищої освіти з навчальної роботи $R_{НР}$ (не більше 70 балів) за формулою:

$$R_{НР} = \frac{0,7 \cdot (R_{(1)ЗМ} \cdot K_{(1)ЗМ} + \dots + R_{(n)ЗМ} \cdot K_{(n)ЗМ})}{K_{дис}}, \quad (1)$$

де $R_{(1)ЗМ}, \dots, R_{(n)ЗМ}$ – рейтингові оцінки із змістових модулів за 100-бальною шкалою; n – кількість змістових модулів;

$K_{(1)ЗМ}, \dots, K_{(n)ЗМ}$ – кількість кредитів Європейської кредитної трансфернонакопичувальної системи (ЄКТС) (або годин), передбачених робочим навчальним планом для відповідного змістового модуля;

$K_{дис} = K_{(1)ЗМ} + \dots + K_{(n)ЗМ}$ – кількість кредитів ЄКТС (або годин), передбачених робочим навчальним планом для дисципліни у поточному семестрі.

На рейтинг з навчальної роботи можуть впливати рейтинг з додаткової роботи та рейтинг штрафний.

На заліку (іспиту), що проводиться методом тестування, рейтинг здобувача вищої освіти з атестації R_{AT} (не більше 30 балів) визначається за формулою

К прав

$$R_{AT} = \frac{K_{\text{прав}}}{K_{\text{заг}}} \cdot 30, (3)$$

де $K_{\text{прав}}$ - кількість правильних елементів у бланку відповідей студента; $K_{\text{заг}}$ - загальна кількість елементів у бланку еталонних відповідей.

Рейтинг здобувача вищої освіти з атестації округлюється до цілого числа. Для визначення рейтингу здобувача вищої освіти із засвоєння дисципліни $R_{\text{дис}}$ (до 100 балів) одержаний рейтинг з атестації (до 30 балів) додається до рейтингу з навчальної роботи $R_{\text{нр}}$ (до 70 балів):

$R_{\text{дис}} = R_{\text{нр}} + R_{\text{ат}}$. (4) Рейтинг здобувача вищої освіти із засвоєння дисципліни у балах переводиться у національні оцінки згідно з табл. 1.

Таблиця 1. Співвідношення між національними оцінками і рейтингом здобувача вищої освіти

Оцінка національна	Рейтинг здобувача вищої освіти, бали
Відмінно	90-100
Добре	74-89
Задовільно	60-73
Незадовільно	0-59

11. Методичне забезпечення

1. Ладика М.М. Методичні вказівки щодо вивчення дисципліни «Основи ГІС технологій» [Електронне видання] - формується

12. Рекомендована література

Базова

- Берлянт А.М. Картография и геоинформатика.- М.: ВИНТИ. 1991.- 177 с. 2. Бугаевский Л.М., Цветков В.Я. Геоинформационные системы. - 2000., М.: Златоуст. - 222 с.
- Геоинформационные системы и технологии. В.Я.Цветков, М., 1994. —200 с. 4. Геоінформаційні системи : навчальний посібник / Л. А. Павленко. – Х. : Вид. ХНЕУ, 2013. – 260 с.
- Де Мерс М. Н. Географические информационные системы. Основы. М.: Дата+. 1999.- 501 с.
- Зацерковний В. І., Бурачек В. Г., Железняк О. О., Терещенко А. О. Геоінформаційні системи і бази даних : монографія. Кн.1 / В. І. Зацерковний, В. Г. Бурачек, О. О. Железняк, А. О. Терещенко. – Ніжин : НДУ ім. М. Гоголя, 2014. – 492 с.
- Зацерковний В. І., Бурачек В. Г., Железняк О. О., Терещенко А. О. Геоінформаційні системи і бази даних: монографія. Кн. 2 / В. І. Зацерковний, В. Г. Бурачек, О. О. Железняк, А. О. Терещенко. – Ніжин : НДУ ім. М. Гоголя, 2017. – 237 с.
- Иванников А.Д., Кулагин В.П., Тихонов А.Н., Цветков В.Я. Геоинформатика. - 2001., М.:

Изд. Макс Пресс. - 349 с.

9. Коновалова Н.В., Капралов Е.Г. Введение в ГИС: Учебное пособие - М.: ГИС Ассоциация, 1997. - 160с.

10. Кузнецов О. Л., Никитин А.А. Геоинформатика. -1992., М.: Недра. - 302 с. 11. Морозов В.В., Лисогоров К.С., Шапоринська Н.М. Геоінформаційні системи в агросфері: навч. посібник. – Херсон, Вид-во ХДУ, 2007. 223 с.

12. Основні принципи геоінформаційних систем: навч. посібник /В. Д. Шипулін; Харк. нац. акад. міськ. госп-ва. – Х.: ХНАМГ, 2010. – 313 с.

13. Самойленко В.М. Географічні інформаційні системи та технології. - 2010., К.: Ніка Центр. - 448 с.

14. Самойленко В.М. Основи геоінформаційних систем. Методологія: Навчальний посібник. -К.:Ніка-Центр, 2003. - 276с.

15.

Допоміжна

1. Берлянт А.М. Картографический метод исследования. – М.: Изд-во МГУ, 1988. - 251с. 2. Венгерський П.С. Створення ГІС - застосувань засобами ArcView. Част.1. Робота з інтерфейсом системи.- Львів, Вид-во Львів, Ун-ту,-1997 -24 с.

3. Карпик А.П. Методологические и технологические основы геоинформационного обеспечения территорий: Монография. - Новосибирск: СГТА, 2004.-260 с. 4. Коновалова Н.В., Капралов Е.Г. Введение в ГИС. - Уч.пособие. М., 1997. - 160 с. 5. Королев Ю.К. Общая геоинформатика. - М.: Изд-во ООО СП "Дата+", 1998. - 118 с. 6. Кошкарев А.В. Геоинформатика. ГИС. Сборник статей. -1990.

7. Кошкарев А.В., Тикунов В.С. Геоинформатика, 1993, Изд. Картгеоцентр- Геоиздат. – 213с.

8. Лебедева О.А. Картографические проекции. – 2000., Новосибирск: Новосибирский учебно-методический центр по ГИС и ДЗ. - 35 с.

9. Ломгадзе В.В. Программное и информационное обеспечение геофизических исследований. 1993, М. Недра 268 с.

10. Основы геоинформатики: В 2кн: Учебное пособие для вузов/ Е.Г. Капралов, А.В. Кошкарев, В.С. Тикунов и др. – М.: Академия, 2004.

11. Соколов И.А., Мартышенко А.И., Тагунова О.В. Геоинформационные технологии. - М. , 2005. – 76 с.

12. Трифонова Т.А., Мищенко Н.В., Краснощекое А.Н. Геоинформационные системы и дистанционное зондирование в экологических исследованиях — М.: УМО РФ, 2005. – 349 с.

13. Управление природно-техногенными комплексами: Введение в экоинформатику: Учебное пособие. / И.В. Арефьев, В.Л. Баденко и др. - СПб: Изд-во СПбГТУ, 2000. - 252 с.

14. Цветков В.Я. Геоинформационные системы и технологии. - М.: Финансы и статистика, 1998. - 231 с.

15. ArcGIS 9.0 ArcMap Руководство пользователя ESRI, New York. - 2004. - 558 с. 16.

ArcGIS 9.0: Spatial Analyst. Руководство пользователя ESRI. – New York. - 2004. - 219 с. 17.

ArcGIS 9.0: Начало работы. Руководство пользователя ESRI. - New York. - 2004. - 272 с. 18.

Bonham-Carter G.F. Geographic Information Systems for Geoscientists: Modeling with GIS. - New York: Elsevier Science, 1994, - 398 p.

19. MapInfo Professional 9.0 Руководство пользователя MapInfo Corporation Troy, New York.- 2007.-620 с.

13. Інформаційні ресурси

1. <http://www.gisaorg.ua>

2. <http://www.gisaru>

3. <http://www.ecomm.kiev.ua>

4. <http://www.gjnews.co.uk>

5. <http://www.kmc-geo.kiev.ua>
6. <http://lib.rus.ec>
7. <http://www.gki.org.ua>