

Міністерство освіти і науки України

Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна

Кафедра моніторингу довкілля та природокористування

“ЗАТВЕРДЖУЮ”



Проректор з науково-педагогічної
роботи

2020 р.

Робоча програма навчальної дисципліни

ГІС в заповідній справі

(назва навчальної дисципліни)

рівень вищої освіти другий / магістерський

галузь знань 10 Природничі науки
(шифр і назва)

спеціальність 101 «Екологія»
(шифр і назва)

освітня програма Заповідна справа
(шифр і назва)

спеціалізація _____
(шифр і назва)

вид дисципліни обов'язкова
(обов'язкова / за вибором)

факультет ННІ екології

2020 / 2021 навчальний рік

Програму рекомендовано до затвердження вченою радою Навчально-наукового інституту екології

“31” серпня 2020 року, протокол №10

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ:

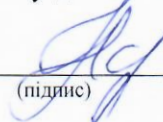
Клещ А. А. ст. викл. кафедри моніторингу довкілля та природокористування
ННІ екології Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна

Кочанов Е.О. к.в.н., доцент кафедри моніторингу довкілля та природокористування
ННІ екології Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна

Програму схвалено на засіданні кафедри моніторингу довкілля та природокористування

Протокол від “31” серпня 2020 року №14

Завідувач кафедри моніторингу довкілля та природокористування


(підпис)

Максименко Н. В.
(прізвище та ініціали)

Програму погоджено з гарантом освітньої програми «Заповідна справа» (магістр)
назва освітньої програми

Гарант освітньої програми другого рівня «Заповідна справа» (магістр)


(підпис)

Максименко Н.В.

Програму погоджено науково-методичною комісією Навчально-наукового інституту екології

Протокол від “31” серпня 2020 року №10

Голова науково-методичної комісії Навчально-наукового інституту екології


(підпис)

Максименко Н. В.
(прізвище та ініціали)

ВСТУП

Програма навчальної дисципліни «ГІС в заповідній справі» складена відповідно до освітньо-професійної (освітньо-наукової) програми підготовки магістр спеціальності (напряму) 101 «Екологія» освітня програма Заповідна справа.

1. Опис навчальної дисципліни

1.1. Мета викладання навчальної дисципліни

Формування уявлень про можливості використання сучасних ГІС у професійній діяльності фахівця у галузі заповідної справи та набуття практичних навичок застосування базових геоінформаційних операцій задля вирішенні прикладних і науково-дослідних задач.

1.2. Основні завдання вивчення дисципліни

- розширення базового уявлення про ГІС як інструмент професійної діяльності, визначення його місця у процесі прийняття рішень (в тому числі, управлінських);
- ознайомлення із різноманіттям сучасних програмних продуктів ГІС та опанування підходів до швидкого початку роботи в них;
- набуття навичок виконання елементарних операцій просторового моделювання, векторного та растрового аналізів у ГІС задля вирішення прикладних на науково-дослідницьких задач у галузі екології.

1.3. Кількість кредитів – 5

1.4. Загальна кількість годин – 150

1.5. Характеристика навчальної дисципліни	
Нормативна / за вибором	
Денна форма навчання	Заочна (дистанційна) форма навчання
Рік підготовки	
1-й магістерський рівень й	1-й магістерський рівень
Семестр	
1-й	1-й
Лекції	
32 год.	8 год.
Практичні, семінарські заняття	
16 год.	8 год.
Лабораторні заняття	
- год.	- год.
Самостійна робота, у тому числі	
102 год.	134 год.
Індивідуальні завдання	
- год.	

1.6. Заплановані результати навчання

Студенти мають набути наступні компетентності:

- використовувати базові знання в галузі сучасних геоінформаційних технологій;
- застосовувати ГІС у своїй професійній діяльності;

- володіти навичками роботи з найбільш поширеними геоінформаційними пакетами;
- вміти обирати програмне забезпечення ГІС у відповідності до економічних ресурсів та функціональних можливостей;
- вміти правильно використовувати ГІС-продукти при вирішенні прикладних та науково-дослідних задач у галузі охорони та захисту довкілля;
- вміти використовувати ГІС-технології для потреб збору інформації у польових умовах;
- володіти технікою створення тематичних картографічних творів у електронному і паперовому форматах засобами ГІС;
- отримати професійні навички здійснення операцій аналізу растрових геоданих;
- отримати професійні навички здійснення операцій аналізу векторних геоданих;
- вміти обґрунтовувати вибір методів інтерполяції та здійснювати цю операцію для вирішення конкретних задач прогнозування просторового поширення явищ і процесів навколишнього середовища;
- вміти визначати доцільність та здійснювати 3d-моделювання засобами ГІС для потреб професійної діяльності.

2. Тематичний план навчальної дисципліни

Розділ 1. Геоінформаційні технології як інструмент прийняття рішень фахівцями у галузі заповідної справи.

Тема 1. ГІС-технології та їх використання у фаховій діяльності еколога на об'єктах природно-заповідного фонду.

Сфери використання ГІС-технологій у науках про навколишнє середовище та землю. Історія розвитку ГІС як інструменту для забезпечення процесу прийняття управлінських рішень. Місце ГІС у інвайронментальних дослідженнях, менеджменті та плануванні охорони та захисту довкілля, організації сталого природокористування. Використання ГІС для розв'язання практичних та науково-дослідницьких задач у галузі екології та охорони довкілля.

Тема 2. Основні функціональні можливості геоінформаційних систем.

Функціональні можливості ГІС. Введення, збереження та управління, маніпуляції, аналіз, вивід та інтерфейс геоданих. Потенційні можливості геопросторового аналізу у вирішенні практичних задач та забезпеченні інвентаризації, моніторингу, аналізу та моделювання, візуалізації та комунікації у галузі екології та охорони довкілля.

Тема 3. Різноманіття сучасного ГІС-софту та додатків.

Поняття про пропріетарні, власницькі, вільні ГІС та ГІС із відкритим кодом. Основні комерційні виробники та пропріетарні програмні продукти ГІС. Найбільш поширені програмні продукти вільних ГІС та ГІС з відкритим кодом.

Розділ 2. Геоінформаційні інструменти для вирішення прикладних та науково-дослідницьких задач у галузі заповідної справи.

Тема 1. Збір геоданих за допомогою ГІС та GPS-технологій у польових умовах.

Географічна інформація та геодані. Підготовка, організація, збір та попередня обробка геоданих. Інструменти збору геоданих в польових умовах за допомогою ГІС та GPS-технологій. Позиціонування об'єктів довкілля за допомогою приймачів GPS. Trimble GPS Pathfinder Office, TerraSync Software Packages, Garmin Handheld GPS Navigators, GPS Utility Software. ESRI ArcPad Software. Операції створення баз даних для збору даних, редагування даних «у полі».

Тема 2. Створення тематичних картографічних творів засобами ГІС.

Карти як результат і засіб візуалізації. Методи створення карт у ГІС. Джерела даних: картографічні, статистичні, аерокосмічні матеріали, польові дослідження і зйомки, літературні (текстові) джерела. Додавання геоданих в проект. Оформлення, вибір стилістики та способів відображення геоданих. Створення макету картографічного твору.

Експорт картографічних творів з середовища ГІС : публікація електронних карт, підготовка до друку на паперових носіях. Підвищення якості картографічних документів, створюваних за допомогою ГІС.

Тема 3. Можливості операцій аналізу растрових даних.

Растрова модель геоданих. Методи створення растрових моделей геоданих. Характеристики растрової моделі. Повно кольорові, полутонові і бітові растри. Розрішення і колір пікселю. Формати растрів. Особливості географічної прив'язки растрів. Види геопросторового аналізу растрових даних.

Растровий оверлей. Операції аналізу оточення (фокальна статистика, розповсюдження, розподіл). Операції растрової алгебри. Поняття про інтерполяцію та екстраполяцію растрів. Інтерполяція геоданих: детерміновані і геостатистичні методи. Метод IDW. Сплайн. Кригінг та його різновиди. Топо в растр. Практичне застосування інструментів інтерполяції у фаховій діяльності. Морфометричний аналіз рельєфу та гідрологічний аналіз на основі цифрової моделі рельєфу.

Тема 4. Можливості операцій аналізу векторних даних.

Векторна модель геоданих. Елементарні графічні примітиви. Атрибутивні дані. Поняття про топологію. Типові формати даних. Векторний аналіз – комплекс інструментів виявлення просторових взаємозв'язків. Різновиди прийомів аналізу векторних даних у ГІС. Операції просторового аналізу векторних даних: картометричні операції, вибір геоданих за атрибутами, автоматизована класифікація за атрибутами. Операції геопросторової статистики: статистична обробка атрибутів, опис статистики вибірки, робота з базами атрибутивної інформації, елементи кластерного і регресійного аналізу. Оверлейні операції. Аналіз близькості/віддаленості (методи буферизації та полігонів Тіссена). Перекласифікація, районування, генералізація. Вирішення задач геообробки. Мережевий аналіз і типові приклади його використання.

Тема 5. TIN-моделі. Тривимірне моделювання і візуалізація.

Визначення TIN-моделі геоданих та її властивості. Тріангуляція Делоне. Етапи створення та топологія TIN-моделі. Засоби аналізу TIN-моделей.

Поняття про тривимірне (3d) моделювання та тривимірну візуалізацію у ГІС. Просторові 3d дані. Доцільність 3d моделювання. Тривимірні перспективні сцени. Приклади виконання обчислюваних прогнозів із використанням 3d-моделей. Типові аналітичні операції із 3-d моделями у ГІС.

3. Структура навчальної дисципліни

Назви розділів і тем	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	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
Розділ 1. Геоінформаційні технології як інструмент прийняття рішень фахівцями у галузі заповідної справи.												
Тема 1. ГІС-технології та їх використання у фаховій діяльності еколога на об'єктах природно-заповідного фонду.	18	4	2			12	18	2				16
Тема 2. Основні функціональні можливості	18	2	2			14	18					18

геоінформаційних систем.												
Тема 3. Різноманіття сучасного ГІС-софту та додатків.	18	2	2			14	18					18
Разом за розділом 1	54	8	6			40	54	2	0			52
Розділ 2. Геоінформаційні інструменти для вирішення прикладних та науково-дослідницьких задач у галузі заповідної справи.												
Тема 1. Збір геоданих за допомогою ГІС та GPS-технологій у польових умовах.	19	2	2			15	19		2			17
Тема 2. Створення тематичних картографічних творів засобами ГІС.	20	4	2			14	20	4	2			14
Тема 3. Можливості операцій аналізу растрових даних.	19	6	2			11	19		2			17
Тема 4. Можливості операцій аналізу векторних даних.	19	6	2			11	19		2			17
Тема 5. TIN-моделі. Тривимірне моделювання і візуалізація.	19	6	2			11	19		2			17
Разом за розділом 2	96	24	10			62	96	4	10			82
Усього годин	150	32	16			102	150	6	10			134

4. Теми семінарських (практичних, лабораторних) занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денне	заочне
	Практичні роботи		
1	Збір польових даних засобами мобільних ГІС.	2	2
2	Розробка тематичного картографічного твору засобами ГІС.	4	2
3	Географічна прив'язка растрів та оцінка її точності.	2	2
4	Методи інтерполяції геоданих.	2	2
5	Картометричні та оверлейні операції із векторними даними.	4	1
6	Тривимірне моделювання рельєфу.	2	1
	Разом	16	10

5. Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Види, зміст самостійної роботи	Кількість годин	
		денне	заочне
	Розділ 1		
1	Тема 1. ГІС-технології та їх використання у фаховій діяльності еколога. - самостійне опрацювання конспекту лекцій; - підготовка письмових відповідей на запитання для	12	16

	самоперевірки; - написання есе на тему «ГІС-технології «захоплюють» світ: значення для побутового життя і професійної самореалізації».		
2	Тема 2. Основні функціональні можливості геоінформаційних систем. - самостійне опрацювання конспекту лекцій; - підготовка письмових відповідей на запитання для самоперевірки; - доопрацювання і оформлення практичної роботи №1 до здачі; - написання есе на тему «Володіння навичками роботи у ГІС: конкурентні переваги на ринку праці».	14	18
3	Тема 3. <i>Різноманіття сучасного ГІС-софту та додатків.</i> - самостійне опрацювання конспекту лекцій; - підготовка письмових відповідей на запитання для самоперевірки; - доопрацювання і оформлення практичної роботи №2 до здачі; - підготовка презентації, що розкриває історію розвитку і операційних можливостей певного програмного продукту ГІС (18 слайдів); - актуалізація знань та підготовка до контрольної роботи №1, передбаченої навчальним планом.	14	18
	Розділ 2	денне	заочне
4	Тема 1. <i>Збір геоданих за допомогою ГІС та GPS-технологій у польових умовах.</i> - самостійне опрацювання конспекту лекцій; - підготовка письмових відповідей на запитання для самоперевірки; - складання глосарію обсягом 10 визначень понять з теми лекції; - доопрацювання і оформлення практичної роботи №3 до здачі.	15	17
5	Тема 2. <i>Створення тематичних картографічних творів засобами ГІС.</i> - самостійне опрацювання конспекту лекцій; - підготовка письмових відповідей на запитання для самоперевірки; - складання глосарію обсягом 10 визначень понять з теми лекції; - доопрацювання і оформлення практичної роботи №4 до здачі.	14	14
6	Тема 3. <i>Можливості операцій растрового аналізу даних.</i> - самостійне опрацювання конспекту лекцій; - підготовка письмових відповідей на запитання для самоперевірки; - складання глосарію обсягом 10 визначень понять з теми лекції; - доопрацювання практичної роботи №5.	11	17
7	Тема 4. <i>Можливості операцій аналізу векторних даних.</i> - самостійне опрацювання конспекту лекцій; - підготовка письмових відповідей на запитання для самоперевірки; - складання глосарію обсягом 10 визначень понять з теми лекції; - доопрацювання і оформлення практичної роботи №5 до здачі.	11	17
8	Тема 5. <i>TIN-моделі. Тривимірне моделювання і візуалізація.</i> - самостійне опрацювання конспекту лекцій; - підготовка письмових відповідей на запитання для самоперевірки; - доопрацювання і оформлення практичної роботи №6 до здачі;	11	17

	- актуалізація знань та підготовка до контрольної роботи №2, передбаченої навчальним планом.		
	Разом	102	134

6. Індивідуальні завдання

Не передбачено навчальним планом.

7. Методи контролю

В процесі вивчення дисципліни використовуються наступні контролю: поточний протягом семестру, контрольні роботи, передбачені навчальним планом та підсумковий семестровий контроль.

Поточний контроль проводиться науково-педагогічним працівником у формі усного опитування або письмового контролю на практичних заняттях та лекціях. Можливе проведення поточного контролю у формі колоквиуму, комп'ютерного тестування.

Підсумковий семестровий контроль з дисципліни є обов'язковою формою оцінювання результатів навчання та проводиться в терміни, встановлені графіком навчального процесу і в обсязі навчального матеріалу, визначеного програмою дисципліни.

Виконання практичних, контрольних робіт оцінюються в балах, які потім додаються і переводяться в оцінку за національною та міжнародною системами відповідно до критеріїв, прийнятих в університеті.

8. Схема нарахування балів

Розділ 1			Розділ 2					Практикум			Контрольна робота, передбачена навчальним планом		Разом	Екзамен	Сума
T1	T2	T3	T1	T2	T3	T4	T5	П1 4	П2 4	П3 4	К1 10	К2 10	60	40	100
2	2	2	2	2	2	2	П4 4	П5 4	П6 4						

T1, T2 ... – теми розділів;

П1, П2 ... – практичні роботи;

K1, K2 – контрольні роботи, передбачена навчальним планом.

Максимальна кількість балів, яку студент може отримати протягом навчального семестру становить **60 балів**.

Кількість балів, що нараховуються за результатами *поточного контролю знань* навчального матеріалу дисципліни, засвоєного на лекційних заняттях та за рахунок самостійного опрацювання матеріалу становить **16 балів**.

За матеріалами розділів заплановано проведення 8 поточних контролів (з Розділу 1 – 3, з Розділу 2 – 5), кожен з яких містить 2 контрольні завдання відкритого типу, що передбачають однозначну відповідь. Кожна правильна відповідь оцінюється 1 бал.

Кількість балів, що нараховуються за результатами виконання *практичних робіт* протягом семестру становить **24 бали**.

Максимальна оцінка за виконання однієї практичної роботи становить 4 бали. Нарахування балів за виконання кожної практичної роботи здійснюється у такий спосіб: 3 бали – завдання практичної роботи досягнуто в повній мірі, студент вміло використовує набуті навички та оперує набутими термінами; 2 бали – робота виконана, завдання практичної роботи досягнуто, але містить одну суттєву або декілька несуттєвих помилок, студент використовує набуті навички та оперує набутими термінами; 1 бал – робота

виконана, завдання практичної роботи частково досягнуто, студент частково використовує набуті навички; 0 балів – робота не виконана; +1 бал – практична робота виконана і здана вчасно, оформлення відповідає вимогам нормконтролю.

Кількість балів, що нараховуються за результатами виконання 2-ох *контрольних робіт, що передбачена навчальним планом складає 20 балів*, відповідно по 10 балів кожна. Контрольна робота проводиться у формі комп'ютерного тестування, що нараховує 20 завдань закритої форми (по 0,5 балів з кожну вірну відповідь).

Умовою допуску до складання екзамену є здача повного комплексу виконаних практичних робіт та всіх завдань самостійної роботи.

Максимальна кількість балів, яку студент може отримати за результатами екзаменаційного контролю становить 40 балів.

Екзаменаційний контроль проводиться у формі комп'ютерного тестування та містить 40 завдань закритого та відкритого типу (по 1 балу за кожну вірну відповідь).

Шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності протягом семестру	Оцінка
	для чотирирівневої шкали оцінювання
90 – 100	відмінно
70-89	добре
50-69	задовільно
1-49	незадовільно

Приклад екзаменаційного тесту (40 б.)

Кожна правильна відповідь – 1 бал

- 1) *Елементарним графічними примітивом не є :* **a.** точка; **b.** полігон (форма, область); **c.** вектор.
- 2) *Просторові взаємовідношення між об'єктами, що межують або близько розташовуються у ГІС визначають правила:* **a.** геометрії; **b.** топометрії; **c.** топології.
- 3) *Виявлення тенденцій і темпів динаміки процесів засобами математико-картографічного моделювання відносяться до типу:* **a.** інвентаризаційних задач; **b.** оціночних задач; **c.** прогнозних задач.
- 4) *Представлення просторових об'єктів набором координатних пар, що описують «геометрію» об'єкту та їхню просторову локалізацію:* **a.** GRID-модель; **b.** TIN-модель; **c.** векторна модель.
- 5) *Формою представлення атрибутивних даних географічних об'єктів к ГІС є:* **a.** точки, лінії та полігони; **b.** атрибутивні таблиці; **c.** набори координатних пар.
- 6) *Згідно ДСТУ ISO 19101:2002(E) «... інформація про об'єкти та явища, які безпосередньо або опосередковано пов'язані з певних місцеположенням Землі» є визначенням терміну:* **a.** географічна інформація; **b.** картографічна інформація; **c.** екологічна інформація.
- 7) *До геоінформаційних технологій безпосередньо не відносяться :* **a.** технології дистанційного зондування Землі; **b.** технології глобального позиціонування; **c.** технології управління безпілотними літальними апаратами.
- 8) *Для відображення безперервних просторових явищ або процесів у вигляді тривимірних поверхонь використовують:* **a.** 3d-об'єкти; **b.** 3d-моделі; **c.** тривимірні перспективні сцени.
- 9) *Геопросторові дані (або геодані) не можуть описувати такі властивості об'єкту реального світу як:* **a.** місце розташування; **b.** форму, розміри, просторові відношення; **c.** змістовну, сутнісну інформацію про географічні об'єкти і їх властивості.

10) В Україні у галузі державного управління та територіального планування широке використання у якості основного ГІС-софту використовується: **a.** Digitals; **b.** MapInfo; **c.** Qgis.

11) Форму поверхонь у тривимірному вигляді за допомогою ліній ґрат та точок, що лежать в місцях їх перетину передає така модель даних як... : **a.** TIN; **b.** Lattice; **c.** GRID.

12) ГІС-пакети програм, які спеціалізуються на скануванні, зшивці і корекції інформації із паперових картографічних творів і перетворенні їх за допомогою векторизації в автоматичному або напів-автоматичному режимі у геоданих відносяться до типу : **a.** в'ювери; **b.** інструментальні ГІС; **c.** векторизатори.

13) Інструмент оверлей-аналізу, що створює новий клас просторових об'єктів, комбінуючи вихідні просторові об'єкти і їхні атрибути називається : **a.** Об'єднання (Union); **b.** Перетин (Intersect); **c.** Стирання (Erase).

14) Моделювання територіальної конфігурації водоохоронних зон водних об'єктів, санітарно-захисних зон підприємств та буферних зон заповідних територій можливо реалізувати за допомогою інструменту: **a.** тріангуляції; **b.** оверлею; **c.** буферизації.

15) Процес «переводу», «конвертації» геоданих із зображень, документів, сигналів тощо у формат, придатний для обробки у ГІС називається... : **a.** сканування; **b.** оцифрування (диджиталізація); **c.** трасування.

16) Аналітична операція із шаром даних у векторній формі, що направлена на перетворення шару згідно заданої умови - це : **a.** районування; **b.** перекласифікація; **c.** генералізація.

17) Детермінований метод інтерполяції, що ґрунтується на припущенні, що близькість точок вимірювання передбачає схожість їхніх результатів або їхнього взаємного впливу – це.. : **a.** IDW; **b.** Kriging; **c.** Spline.

18) Процес відтворення за допомогою софту тривимірного зображення об'єкту реального світу із урахуванням кольору, тіней, віддзеркалень та інших світлових ефектів, що дозволяють зобразити його об'ємність на двовимірних носіях називається : **a.** оцифрування (диджиталізація); **b.** рендеринг; **c.** імітування.

19) Одним із перших застосував просторовий аналіз як науковий інструмент вирішення практичної задачі: **a.** Джон Сноу; **b.** Ілон Маск; **c.** Лев Ландау.

20) Тип геоінформаційних операцій із векторними об'єктами, що передбачають накладання один на одного двох чи більше шарів геоданих, результат яких являє собою композит цих шарів в єдиний результуючий шар, що містить набір просторових об'єктів вихідних шарів, топологію цього набору та атрибути називається: **a.** оверлей; **b.** буферизація; **c.** алгебра растру.

21) Набір інструментів аналізу растрових даних, що дозволяє обчислювати статистичні характеристики растрових даних у визначеному за розміром оточенні називається: **a.** алгебра растрів; **b.** фокальна статистика; **c.** оверлей.

22) Формат даних компанії ESRI – shape-file – який описується файлами записів із розширеннями .shp – позиційні дані, .shx – індекс форми просторових даних, .dbf – атрибутивні дані призначений для представлення: **a.** векторних даних; **b.** растрових даних; **c.** тривимірних даних.

23) Додавання до основного зображення картографічного твору легенди, масштабної лінійки, рамки тощо здійснюється у...: **a.** режимі Редагування; **b.** режимі Компонування; **c.** онлайн-режимі.

24) Програмні продукти ГІС, задля користування яких необхідно здійснити покупку і які в таких спосіб зберігають авторські права (немайнові та майнові) відносяться до...: **a.** пропрієтарного софту; **b.** вільного софту; **c.** відкритого софту.

25) До форматів растрових даних не належить: **a.** .BMP; **b.** .TIFF; **c.** .SHP.

26) *‘Процес накреслення об’єктів у ході їх «переводу» у векторний формат із растрового формату, що здійснюється в ручний, напівавтоматизований та автоматизований способи називається:* **a.** оцифрування; **b.** векторизація; **c.** макетування.

27) *Вибір і виділення просторових об’єктів у певному шарі за певною ознакою чи умовою значень їхньої атрибутивної інформації можливе за допомогою здійснення:* **a.** ручного вибору з атрибутивного набору даних; **b.** SQL-запиту; **c.** не має вірної відповіді.

28) *Метод аналізу оточення, що ґрунтується на створенні полігональних областей довкола заданої множини точок таким чином, що б відстань від будь якої точки області до певної точки була меншою, ніж для будь якої іншої точки цієї множини називається.....:* **a.** генерування полігонів Тіссена-Вороного; **b.** триангуляції Делоне; **c.** Баєсівського кригінгу.

29) *Модель даних у ГІС, що передбачає організацію бази даних у вигляді множини рівних за розміром і територіально спряжених комірок, що впорядковані у вигляді стовбців і строк, кожна з яких відображує якісні та кількісні характеристики об’єктів, процесів чи явищ реального світу:* **a.** GRID-модель; **b.** TIN-модель; **c.** векторна модель.

30) *Для растрового представлення геоданих зона - це цілісний об’єкт, що є множиною суміжних комірок растру, які мають....:* **a.** відмінні значення; **b.** близькі значення; **c.** однакові значення.

31) *Метод інтерполяції, що придатний для відображення загальних тенденцій зміни поверхні у різних напрямках та в результаті утворює гладку поверхню, визначеною поліноміальною функцією, яка «проходить» по значенням точок вхідної вибірки – це.. :* **a.** Trend; **b.** Kriging; **c.** Topo to Raster.

32) *Цифрова модель місцевості, яка створена шляхом оцифрування паперових картографічних творів, фотограмметричної обробки даних дистанційного зондування, цифрової реєстрації даних польових зйомок - це :* **a.** картографічна база даних; **b.** електронна карта; **c.** цифрова карта.

33) *Алгоритм автоматизованого виділення водозбірних басейнів у ГІС потребує такої якості вхідної інформації як:* **a.** гідрологічно коректна цифрова модель рельєфу; **b.** гідрологічно коректна цифрова модель місцевості; **c.** гідрологічно коректна TIN-модель рельєфа.

34) *Сукупність записів про властивості географічних об’єктів, що відображують якісну або кількісну ознаку, яка здатна охарактеризувати просторовий об’єкт у ГІС, що зберігаються у формі реляційних баз даних, де кожний запис має унікальний номер (ідентифікатор) називається... :* **a.** набір атрибутів; **b.** набір геоданих; **c.** набір географічної інформації.

35) *Геометрія моделі TIN утворюється у тривимірному просторі ребрами і вузлами такої геометричної фігури як:* **a.** квадрат; **b.** коло; **c.** трикутник.

36) *Данні у растровому форматі обробляються швидше при вирішенні таких аналітичних задач як оверлей або запит. Це твердження:* **a.** вірне; **b.** частково вірне, проте має неточність; **c.** не вірне;.

37) *Розрахунок значення комірок растру на основі обмеженого числа точок виміру – є операцією:* **a.** геообробки; **b.** інтерполяції; **c.** алгебри растру.

38) *Розмір найменшого елементу растра, що може бути розрізнений та відображений одним пікселем називають:* **a.** уніфікація (об’єднувальна здатність); **b.** калькуляція (обчислювальна здатність); **c.** розрішення (роздільна здатність).

39) *Програмне забезпечення ГІС, яке функціонально забезпечує виключно операції роботи із вже створеними базами геоданих (запити до баз даних, позиціонування та зум картографічних зображень) відноситься до типу :* **a.** в’юери; **b.** інструментальні ГІС; **c.** векторизатори.

40) *Специфіка ГІС, що відрізняє їх від інших інформаційних систем є те, що вони «працюють із... :* **a.** екологічною інформацією; **b.** екоданими; **c.** геоданими.

9. Рекомендована література

Основна література

1. Геоінформаційні системи в екології: навч. посіб. / під ред. Є. М. Крижановського. Вінниця: ВНТУ, 2014. 192 с.
2. Шипулін В. Д. Основи ГИС-аналізу. Х.: ХНУМГ, 2014. 330 с.
3. Свидзинская Д. В., Бруй А. С. Основы QGIS: учебный курс. Киев. 2014. 83 с.
4. Bai T. GIS technology applications in environmental and earth science. CRC Press Taylor & Francis Group, 2017. 256 p.
5. GIS for environmental decision-making / editors A. Lovett, K. Appleton. CRC Press Taylor & Francis Group, 2008. 254 p.
6. Zhu X. GIS for Environmental Applications: A practical approach. Routledge. Taylor & Francis Group, 2016. 471 p.

Допоміжна література

1. Курилович Д. М. ГИС-анализ и моделирование: курс лекций. Минск : БГУ, 2013. 24 с.
2. Геоинформатика. Толковый словарь основных терминов. / под ред. А. М. Берлянта, А. В. Кошкарева. М.: ГИС Ассоциация, 1999. 204 с.
3. Шихов А. Н., Черепанова Е. С., Пьянков С. В. Геоинформационные системы: методы пространственного анализа: учеб. пособие Пермь, 2017. 88 с.
4. Коросов А. В., Зорина А. А. Экологические приложения Quantum GIS : учебное пособие для студентов биол. спец. Петрозаводск : Издательство ПетрГУ, 2016. 211 с.
5. Основы геоинформатики. Информатика с основами геоинформатики. Часть 2: Основы геоинформатики. Учебное пособие. М.: Геогр. фак-т МГУ, 2016. 200 с.
6. Лурье И. К, Самсонов Т. Е. Геоинформационное картографирование. Методы геоинформатики и цифровой обработки космических снимков: учебник. 2-е изд., испр. М. : КДУ, 2010. 424 с.

10. Посилання на інформаційні ресурси в Інтернеті, відео-лекції, інше методичне забезпечення

1. Энтин А., Самсонов Т.. Основы геоинформатики: практикум в QGIS. URL: <https://aentin.github.io/qgis-course/> (дата звернення: 16.08. 2020).
2. Самсонов Т. Е. Основы геоинформатики: практикум в ArcGIS, 2018. 460 с. URL: <https://tsamsonov.github.io/arcgis-course/> (дата звернення: 16.08. 2020).
3. GIS.LAB. Географические информационные системы и дистанционное зондирование. URL: <https://gis-lab.info/> (дата звернення: 16.08. 2020).
4. GeoNet. The Esri community. URL: <https://community.esri.com/> (дата звернення: 16.08. 2020).