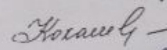


НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ  
УКРАЇНИ

Кафедра геоінформатики і аерокосмічних досліджень Землі

ФАКУЛЬТЕТ  
ЗЕМЛЕВПОРЯДКУВАННЯ  
Декан факультету Землеустрою та  
Землепорядкування  
Свсюков Т.О.  
травня 2022 р.

**РОЗГЛЯНУТО І СХВАЛЕНО**  
на засіданні кафедри геоінформатики і  
аерокосмічних досліджень Землі  
Протокол № 12 від «27» квітня 2022 р.  
Завідувач кафедри

 Кохан С.С.

**ПОГОДЖЕНО**  
Гарант освітньої програми  
Мартин А.Г.

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**ГЕОІНФОРМАЦІЙНЕ МОДЕЛЮВАННЯ**

Галузь знань  
Спеціальність  
Магістерська  
програма  
Факультет  
Розробники

19. Архітектура та будівництво  
193. Геодезія та землеустрій

«ГІС в землеустрої»  
Землепорядкування

к.т.н., доцент Москаленко А.А.

(посада, науковий ступінь, вчене звання)

(посада, науковий ступінь, вчене звання)

Київ – 2022 р.

**1. Опис навчальної дисципліни  
Геоінформаційне моделювання**

<b>Галузь знань, напрям підготовки, спеціальність, освітній ступінь</b>		
Освітній ступінь	Магістр	
Галузь знань	19 Архітектура та будівництво	
Спеціальність	193. Геодезія та землеустрій	
Спеціалізація	Виробнича «Геоінформаційні системи в землеустрої»	
<b>Характеристика навчальної дисципліни</b>		
Вид	Вибіркова	
Загальна кількість годин	120	
Кількість кредитів ECTS	4	
Кількість змістовних модулів	2	
Курсовий проект (робота)(за наявності)	-	
Форма контролю	Іспит	
<b>Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форми навчання</b>		
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Рік підготовки (курс)	1	
Семестр	1	
Лекційні заняття	15 год.	
Практичні, семінарські заняття	- год.	
Лабораторні заняття	15 год.	
Самостійна робота	90 год.	
Індивідуальні завдання	- год.	
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми навчання	2 год.	-

## 2. Мета і завдання навчальної дисципліни Геоінформаційне моделювання

**Мета дисципліни:** вивчення головних принципів, методів і засобів організації геоінформаційної системи природних ресурсів на основі уніфікованої мови моделювання UML. В межах дисципліни вивчаються особливості застосування UML моделювання складних систем та побудови баз геопросторових даних геоінформаційної системи земельних ресурсів як основного компоненту природних ресурсів.

**Завдання дисципліни** полягають у формуванні в студентів теоретичних знань і практичних навичок застосувань ГІС для обліку, моніторингу та аналізу природно-ресурсного потенціалу території.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

**знати:**

- нормативно-правове забезпечення і стандартизацію в галузі геоінформатики;
- особливості побудови інформаційної системи природних ресурсів;
- етапи проектування геоінформаційних систем компонентів природних ресурсів;
- особливості моделювання бази геопросторових даних геоінформаційної системи стосовно земельних ресурсів;
- особливості застосування методології об'єктно-орієнтованих аналізів;
- типи і характеристики UML-діаграм;
- методологію об'єктно-орієнтованого програмування;
- теорія множин;
- теорія графів;
- діаграми структурного системного аналізу.

**вміти:**

- застосовувати геоінформаційні технології для обліку стану земельних ресурсів;
- використовувати UML для моделювання баз геоданих природних ресурсів;
- створювати концептуальну модель бази геопросторових даних геоінформаційної системи;
- використовувати об'єктно-орієнтованих аналізів;
- використовувати БГД для обробки просторової інформації.

### **Навчальна дисципліна забезпечує формування ряду компетентностей:**

**- загальні компетентності:**

ЗК 2. Здатність навчатися сприймати набуті знання у сфері геодезії, фотограмметрії, землеустрою, Державного земельного кадастру, оцінки земель та нерухомого майна, картографії та геоінформатики та інтегрувати їх з уже наявними. З

ЗК 4. Здатність планувати та керувати часом.

ЗК 5. Здатність продукувати нові ідеї, проявляти креативність та здатність до системного мислення.

ЗК 7. Бути орієнтованим на безпеку.

ЗК 8. Здатність до гнучкого способу мислення, який дає можливість зрозуміти і розв'язати проблеми та задачі, зберігаючи при цьому критичне відношення до усталених наукових концепцій.

ЗК 9. Здатність до застосування знань на практиці.

ЗК 10. Мати дослідницькі навички.

ЗК 11. Мати навички розроблення та управління проектами.

ЗК 12. Здатність працювати як індивідуально, так і в команді.

ЗК 13. Здатність ефективно спілкуватися на професійному та соціальному рівнях.

ЗК 15. Відповідальність за якість виконуваної роботи.

**- спеціальні компетентності:**

СК 1. Знання наукових понять, теорій і методів, необхідних для розуміння принципів роботи та функціонального призначення сучасних геодезичних, фотограмметричних приладів та навігаційних систем та їх устаткування;

СК 2. Знання основних нормативно-правових актів та довідкових матеріалів, чинних стандартів і технічних умов, інструкцій та інших нормативно-розпорядчих документів в професійній діяльності;

СК 3. Знання технічних характеристик, конструктивних особливостей, призначення та правил експлуатації геодезичного, фотограмметричного, навігаційного устаткування та обладнання;

СК 6. Знання сучасних технологічних процесів та систем технологічної підготовки виробництва;

СК 7. Уміння застосовувати та інтегрувати знання і розуміння дисциплін суміжних інженерних галузей;

СК 9. Здатність розуміти і враховувати соціальні, екологічні, етичні, економічні аспекти, що впливають на формування технічних рішень;

СК 11. Здатність використовувати знання й уміння для розрахунку апріорної оцінки точності та вибору технологій проектування і виконання прикладних професійних завдань;

СК 13. Уміння досліджувати проблему та визначати обмеження, у тому числі зумовлені проблемами сталого розвитку та впливу на навколишнє середовище;

СК 14. Уміння аргументувати вибір методів розв'язування спеціалізованих задач, критично оцінювати отримані результати та захищати прийняті рішення;

СК 15. Використання відповідної термінології та форм вираження у професійній діяльності.

**- результати навчання:**

ЗР 3. Знання та розуміння щодо теоретичні основи геодезії, вищої та інженерної геодезії;

ЗР 4. Знання та розуміння щодо теоретичні основи топографічного і тематичного картографування, складання та оновлення карт, дистанційного зондування Землі та фотограмметрії;

ЗР 5. Знання та розуміння щодо теоретичні основи землеустрою, оцінювання нерухомості, реєстраційної системи та Державного земельного кадастру;

ЗР 6. Знання та розуміння щодо основи нормативно-правової бази забезпечення питань раціонального використання, охорони, обліку та оцінки земель на національному, регіональному, локальному і господарському рівнях;

ЗР 7. Знання та розуміння процедур державної реєстрації земельних ділянок, інших об'єктів нерухомості та обмежень у їх використанні;

ЗР 8. Знання та розуміння методів і технологій створення державних геодезичних мереж та спеціальних інженерно-геодезичних мереж, топографічних зніманих місцевості, топографо-геодезичних вимірювань для вишукування; ЗР 9. Знання та розуміння проектування, зведення і експлуатації інженерних споруд, громадських, промислових та сільськогосподарських комплексів з використанням сучасних наземних і аерокосмічних методів;

ЗЗР 10. Застосування знань та розуміння для використання основних методів збирання інформації в галузі геодезії і землеустрою, її систематизації і класифікації відповідно до поставленого проектного або виробничого завдання;

ЗЗР 13. Застосування знань та розуміння щодо використання методів і технологій землевпорядного проектування, територіального та господарського землеустрою; ЗЗР 14. Застосування знань та розуміння щодо планування використання та охорони земель, кадастрових зніманих та ведення Державного земельного кадастру;

ЗЗР 15. Застосування знань та розуміння щодо розроблення проектів землеустрою, землевпорядної і кадастрової документації та документації з оцінки земель;

ЗЗР 17. Застосування знань та розуміння щодо оброблення результатів геодезичних вимірювань, топографічних і кадастрових зніманих, з використанням геоінформаційних технологій та комп'ютерних програмних засобів системи керування базами даних;

ФС 20. Формування суджень видів землеустрою проектування, територіального і господарського землеустрою;

ФС 21. Формування суджень щодо планування використання та охорони земель з врахуванням впливу низки умов соціально-економічного, екологічного, ландшафтного, природо-охоронного характеру та інших чинників;

ФС 22. Формування суджень щодо методів організації топографо-геодезичного і землевпорядного виробництва від польових вимірювань до менеджменту;

ФС 23. Формування суджень щодо реалізації топографічної та землевпорядної продукції на основі використання знань з основ законодавства і управління виробництвом.

### 3. Структура навчальної дисципліни ГЕОІНФОРМАЦІЙНЕ МОДЕЛЮВАННЯ

Назва змістовних модулів і тем	Кількість годин												
	денна форма							заочна форма					
	тиж-ні	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
			л	п	лаб	інд	с.р.		го	л	п	лаб	інд
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
<b>ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1. ГЕОІНФОРМАЦІЙНЕ МОДЕЛЮВАННЯ В ЗЕМЛЕУСТРОЇ</b>													
Тема 1. Вступ. Геоінформаційне моделювання	1-2	2	2										
Тема 2. Принципи побудови моделей.	3-5	20	2		3		15						
Тема 3. Нормативно-правові документи.	5-6	19	2		2		15						
Тема 4. Моделювання на основі UML діаграм	7-8	19	2		2		15						
<b>Разом за змістовим модулем 1</b>		<b>60</b>	<b>8</b>		<b>7</b>		<b>45</b>						
<b>ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2. ОСНОВИ ОБ'ЄКТНО-ОРІЄНТОВАНОГО ПРОГРАМУВАННЯ</b>													
Тема 5. Розвиток об'єктно-орієнтованого аналізу і програмування	9-10	19	2		2		15						
Тема 6. Основні концепції об'єктно-орієнтованого проектування	11-12	23	2		6		15						
Тема 7. Моделювання об'єктів в системі	13-15	18	3				15						
<b>Разом за змістовим модулем 2</b>		<b>60</b>	<b>7</b>		<b>8</b>		<b>45</b>						
<b>Усього годин</b>		<b>120</b>	<b>15</b>		<b>15</b>		<b>90</b>						

#### 4. Теми семінарських занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин

#### 5. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин

#### 6. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Моделювання завдань через побудову діаграми варіантів використання.	3
2	Моделювання послідовності виконання дій через побудову діаграми діяльності	2
3	Моделювання послідовності, що відображає взаємодію об'єктів в динаміці, в часі через діаграму послідовності	2
4	Моделювання складових системи через діаграму пакетів	2
5	Моделювання складових системи через діаграму класів	6
<b>Разом</b>		<b>15</b>

#### 7. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Програмне забезпечення, що підтримує UML	15
2	Досвід використання моделювання на UML	15
3	Взаємодія UML з комерційними системами	15
4	Професійна термінологія інформаційного моделювання і програмування	15
5	Принципи об'єктної технології	15
6	Опис моделей баз непросторових даних з використанням UML діаграм	15
Разом		90

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

Контрольні питання:

1. Що таке моделювання даних на основі сутностей?
2. Які основні напрямки стандартизації в галузі природних ресурсів в Україні?
3. Опишіть правила для просторової схеми.
4. Яку інформацію містять метадані?
5. Який ISO є основою для визначення термінології?
6. Які особливості застосування ГІС-технологій до здійснення моніторингу земельних ресурсів.
7. Назвіть основні стандарти та нормативно-правові документи України в галузі ГІС.
8. Назвіть елементи базових моделей ГІС природних ресурсів
9. Назвіть множину моделей інформаційного простору проектування системи
10. Назвіть множину функцій перетворення моделей
11. Як в парадигмі програмування представлено поняття "об'єкти"?
12. Які цілі об'єктно-орієнтованого програмування?
13. Що називається об'єктно-орієнтованим аналізом та проектуванням?
14. Визначте основну ідею об'єктно-орієнтованої мови?
15. Опишіть правила для теорії множин.
16. Який тип теорії візуально представлено у вигляді точок, з'єднаних лініями.
17. Опишіть просторові характеристики географічних об'єктів.
18. Визначіть типи подання геометричних або топологічних об'єктів?
19. Які типи комплексів визначені в ISO 19107 - Просторова схема?
20. Опишіть різні способи моделювання та подання геометричної і топологічної інформації в ГІС?
21. Що таке сутність-орієнтована модель?
22. Як подати геометрію?
23. Який тип моделі передбачає надмірність подання?
24. Які особливості має топологічний модель?
25. Опишіть кроки для побудови баз геоданих.
26. Які основні особливості програмного забезпечення баз геоданих?
27. Що Ви розумієте під виразом «абстрактний тип даних»?
28. Опишіть перелік еталонних запитів.
29. Що таке реляційна модель?
30. Опишіть специфіку об'єктно-орієнтованих баз даних.

## 9. Методи навчання

При проведенні лекційних занять доцільно використовувати словесні методи навчання: пояснення, розповідь, бесіда, навчальна дискусія, з поєднанням наочних методів навчання: ілюстрування, демонстрування.

При проведенні лабораторних робіт доцільно використовувати такий словесний метод навчання як інструктаж з поєднанням наочних методів навчання ілюстрування та демонстрування, аспект цих занять полягає в тому, що вони сприяють зв'язку теорії з практикою, забезпечують набуття студентами навичок і вмінь користування стандартним та спеціальним програмним забезпеченням, застосуванні інформаційних технологій до кадастрових робіт та формують у студентів первинні навички та вміння дослідницьких дій. Лабораторні роботи проходять у лабораторії обладнаній комп'ютерами.

### 10. Форми контролю

Основними методами контролю знань, умінь та навичок студентів є з вивчення дисципліни «**Геоінформаційне моделювання**» є: усне опитування, письмова та практична перевірка, стандартизований контроль у вигляді модульних тестових робіт, оцінка за індивідуальне навчальне завдання, підсумковий залік.

Загальне значення цих методів полягає в тому, щоб найліпшим чином забезпечити своєчасний і всебічний зворотний зв'язок між студентами і викладачами, на підставі якого встановлюється, як студенти сприймають та засвоюють матеріал.

Мета контролю визначає вибір методів, при цьому слід враховувати, що зазначені методи можуть застосовуватися у всіх видах контролю – лише комплексне їх застосування дає можливість регулярно та об'єктивно виявляти динаміку формування системи знань та умінь студентів. Кожний метод контролю має свої переваги і недоліки, сферу використання, ні один з них не може бути єдиним, здатним діагностувати усі аспекти процесу навчання. Отже:

- для контролю засвоєння лекційного матеріалу: усне опитування, письмові модульні контрольні роботи; поточне тестування; оцінка за індивідуальне навчальне завдання; підсумковий залік.
- для контролю і оцінювання лабораторних робіт: практична перевірка і оцінювання кожної лабораторної роботи.

### 11. Розподіл балів, які отримують студенти

Оцінювання студента відбувається згідно положення «Про екзамени та заліки НУБіП України» від 27.12.2019 р. протокол №5 з табл.1.

Оцінка національна	Рейтинг здобувача вищої освіти, бали
<b>ВІДМІННО</b>	<b>90-100</b>
<b>ДОБРЕ</b>	<b>74-89</b>
<b>ЗАДОВІЛЬНО</b>	<b>60-73</b>
<b>НЕЗАДОВІЛЬНО</b>	<b>0-59</b>

Для визначення рейтингу студента із засвоєння дисципліни  $R_{\text{дис}}$  (до 100 балів) одержаний рейтинг з атестації  $R_{\text{ат}}$  (30 балів) додається до рейтингу студента з навчальної роботи  $R_{\text{нр}}$  (до 70 балів):  $R_{\text{дис}} = R_{\text{нр}} + R_{\text{ат}}$  (рейтинг з дисципліни = рейтинг з навчальної роботи + рейтинг з атестації)

$R_{\text{нр}}$  – 70% від  $R_{\text{дис}}$  - 70 балів.

$R_{\text{ат}}$  – 30% від кількості балів рейтингу з дисципліни – 30 балів.

Рейтинг за навчальну роботу враховує відвідування лекцій та засвоєння теоретичного матеріалу, виконання та захист лабораторних робіт, контроль теоретичних знань:  $R_{\text{нав}} = R_{\text{лек}} + R_{\text{лаб}} + R_{\text{сам}} + R_{\text{контр}}$ .

**Критерії оцінки за відвідування лекції  $R_{\text{лек}}$**

**Максимальний бал** за відвідування 1 лекції отримує студент який присутній на лекції, бере активну участь в обговоренні теми лекції, відповідає на запитання лектора, наводить приклади, старанно веде конспект лекції.

**Мінімальний (достатній) бал** (0,6 від максимального балу) за відвідування лекції отримує студент який запізнився на лекцію не більше ніж на 5 хв., неухважний (але не порушує дисципліну), пасивний під час обговорення теми, не може або навести приклади, або важко добирає їх, але може сформулювати основні поняття лекції. 0,6 бали отримує студент, який не



з'явився на лекцію з поважних причин, але має конспект лекції і може сформулювати основні поняття лекції.

Від 0 до мінімального балу отримує студент, який спізнився на лекцію більш ніж на 5 хв., не може чітко сформулювати основні поняття лекції, але має конспект, неухважний (але не порушує дисципліну).

0 балів отримує студент, який не з'явився на лекцію з поважних причин, але не має конспекту лекції.

Студент, який не з'явився на лекцію без поважних причин, порушує дисципліну, не веде конспект отримує штрафний бал.

#### **Рейтинг за лабораторну роботу $R_{\text{лаб}}$**

**Максимальний бал** за виконання кожної лабораторної роботи отримує студент який присутній на занятті, бере активну участь у виконанні практичних завдань, виконує завдання повністю і одержує очікуваний результат, може пояснити логічну послідовність і поетапність дій, відповідає на контрольні запитання викладача,

**Мінімальний (достатній) бал** (0,6 від максимального) за відвідування лабораторної роботи отримує студент який запізнився на заняття не більше ніж на 5 хв., неухважний (але не порушує дисципліну), виконує завдання повністю, але з деякою допомогою викладача, і одержує очікуваний результат, на контрольні запитання дає не повну відповідь.

Від 0 до мінімального балу отримує студент, який не повністю виконав завдання (але виконав більш ніж на 75%), або не одержав очікуваний результат, на контрольні запитання відповідає не точно.

Студент який пропустив лабораторне заняття з поважних причин повинен засвоїти його в позаурочний час отримавши завдання у викладача.

Студент, який пропустив лабораторне заняття без поважних причин або не засвоїв теми заняття його у встановлений термін отримує штрафний бал.

#### **Рейтинг за самостійну роботу $R_{\text{сам}}$**

Максимальний бал за самостійну роботу отримує студент який чітко і ясно формулює теоретичні положення теми, наводить приклади, може пояснити послідовність виконання дій, проявив вміння застосувати теоретичні знання на практиці.

**Мінімальний (достатній) бал** (0,6 від максимального) бали за самостійну роботу отримує студент який не повністю відповідає на питання, не може навести приклади або добирає їх з трудом.

**Від 0 до мінімального балу** отримує студент який відповідає не на всі питання, не чітко формулює основні визначення.

#### **Критерії оцінки за контроль засвоєння теоретичного матеріалу $R_{\text{контр}}$**

На максимальний бал оцінюється письмова робота, в якій в стислій формі, логічно і послідовно з наведенням визначень, основних характеристик, принципів та прийомів виконання, схем, прикладів, тощо, дана відповідь на теоретичні питання білета, вказана область застосування в зв'язку з обраною спеціальністю.

На мінімальний бал (0,6 від максимального) оцінюється письмова робота, в якій наведені основні визначення та характеристики, вказані принципи та прийоми виконання, наведені деякі приклади, тощо, дана відповідь на всі теоретичні питання білета (хоча б неповні).

На рейтинг з навчальної роботи можуть впливати **рейтинг з додаткової роботи  $R_{\text{дод.}}$  та рейтинг штрафний  $R_{\text{штраф}}$ .**

Максимальний рейтинг з додаткової роботи становить 10% від рейтингу з дисципліни (тобто 10 балів). Він визначається лектором і надається студентам за рішенням кафедри за виконання робіт, які не передбачаються навчальним планом, але сприяють підвищенню кваліфікації студентів з дисципліни.

Рейтинг штрафний віднімається від рейтингу з навчальної роботи і може становити до 5% від рейтингової оцінки за навчальну роботу (4 бали). Він визначається лектором і вводиться рішенням кафедри для студентів, які невчасно засвоїли матеріал модуля. не дотримувалися графіка роботи, пропускали заняття тощо.

Для допуску до атестації студенту необхідно набрати з навчальної роботи не менше 60% балів від рейтингу з навчальної роботи (42 балів). Це означає, що в цілому студенту необхідно

виконати такий мінімум роботи: виконати всі лабораторні роботи; уникнути штрафних санкцій лектора.

**Рейтингова оцінка з атестації** виставляється за результатами складання тестових завдань.

#### Розподіл балів

	Тип роботи	Модуль			Дисципліна		
		бали за роботу	відсоток по		всього балів	відсоток за модулями	всього
			роботі	модулю			
Модуль # 1	Лабораторна робота #1	100	10 %	80 %	100	35 %	100
	Лабораторна робота #2	100	20 %				
	Лабораторна робота #3	100	20 %				
	Самостійна робота #1	100	10 %				
	Самостійна робота #2	100	10 %				
	Самостійна робота #3	100	10 %				
	Модульний контроль	100	20 %	20 %			
Модуль # 2	Лабораторна робота #4	100	20 %	80 %	100	35%	
	Лабораторна робота #5	100	30 %				
	Самостійна робота #1	100	10 %				
	Самостійна робота #2	100	10 %				
	Самостійна робота #3	100	10 %				
	Модульний контроль	100	20 %	20 %			
Тест		100	30 %			30 %	

## 12. Методичне забезпечення

## 13. Рекомендована література

### Основна:

1. Fundamentals of Database Systems, 7th/E Ramez Elmasri, University of Texas at Arlington Shamkant B. Navathe, Georgia Institute of Technology, 2017
2. Khaite P.A. Conceptualizing an Environmental Software Modeling Framework for Sustainable Management Using UML / P.A. Khaite, M.G. Erechchoukova // Journal of Environmental Informatics. – 2019. – 34 (2). – pp. 123-138.
3. Географічні інформаційні системи / За ред. М. Ван Мервіна, С.С. Кохан. – К., 2003. – 208 с.
4. Глушков С.В., Ломотько Д.В. Базы данных. – Харьков: Фолио, 2002. – 504 с.
5. Лященко А. А. Концептуальне моделювання геоінформаційних систем / А. А. Лященко // Вісн. геодезії та картографії. – 2002. – №4(27). – С.44–50.
6. Лященко А. А. Структура і принципи функціонування каталогу та бази геоінформаційних ресурсів / А. А. Лященко, А. Г. Черін // Інженерна геодезія: наук.-техн. зб. – К.: КНУБА, 2010. – Вип. 55. – С. 118 – 127.
7. Лященко А. А. Сервіс – орієнтована архітектура кадастрових геоінформаційних систем та кадастрових геопорталів / А. А. Лященко, Ж. В. Форосенко, А. Г. Черін // Вісн. геодезії та картографії. – 2011. – № 1. – С. 35 – 42.

### Допоміжна:

1. ISO 19101:2002 «Geographic information - Reference model»
2. Тарасова В. В. Екологічна стандартизація і нормування: Навчальний посібник/ В. В. Тарасова, А. С. Малиновський, М. Ф. Рибак. – К.: Ніка-Центр – 2007. – 276 с.
3. ISO/TS 19103:2005 «Geographic information - Conceptual schema language».
4. ISO/TS 19104:2008 «Geographic information – Terminology».

5. ISO 19107:2003 «Geographic information - Spatial schema».
6. ISO 19108:2002 «Geographic information - Temporal schema»
7. ISO 19110:2005 «Geographic information - Methodology for feature cataloguing»
8. ISO 19115 «Geographic information - Metadata»
9. ISO 19152:2012 «Geographic information - Land Administration Domain Model (LADM)»
10. Цветков В.Я. Геоинформационные системы и технологии. – М.: Агропромиздат. 1994.- 200 с.
11. Olga Filipova. Definition of the Criteria for Layout of the UML Use Case Diagrams / Olga Filipova, Oksana Nikiforova // Applied Computer Systems - 2019, vol. 24, no. 1, pp. 75–81.

#### 14. Інформаційні ресурси:

1. <https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=2263>
2. ГІС-Асоціація України (назва з екрану). Режим доступу: <http://gisa.org.ua/>
3. GPSworld (назва з екрану). Режим доступу: <https://www.gpsworld.com/>
4. Geoprocessing tools (назва з екрану). Режим доступу: <http://desktop.arcgis.com/en/arcmap/10.3/main/analyze/what-is-geoprocessing.htm>
5. ГІС рішення [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://ndiasb.kiev.ua/ua/teren.php>
6. Законодавство України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://rada.gov.ua>
7. Греков Л.Д., Красовський Г.Я., Клименко В.І., Крета Д.Л. Моніторинг забруднення земель уздовж доріг викидами автотранспорту засобами ДЗЗ/ГІС технологій – Режим доступу: <http://www.pryroda.gov.ua/ua/index.php?newsid=714>
8. Сорокіна Л.Ю. ГІС-моделі ландшафтів зон впливу техногенних об'єктів як інформація для оперативної оцінки наслідків надзвичайних ситуацій – Режим доступу: <http://www.pryroda.gov.ua/ua/index.php?newsid=711>
9. UML Tutorial (назва з екрану). Режим доступу: <https://www.tutorialspoint.com/uml/>