

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Кафедра геоінформатики і аерокосмічних досліджень Землі

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Декан факультету землевпорядкування
Свєжков Т.О.
«21» травня 2024 р.

«СХВАЛЕНО»
на засіданні кафедри геоінформатики
і аерокосмічних досліджень Землі
Протокол № 12 від «16» травня 2024 р.
В.о. завідувачки кафедри
Москаленко А.А.

«РОЗГЛЯНУТО»
Гарант освітньої програми
Геодезія та землеустрій
Мартин А.Г.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ІНТЕГРАЦІЯ ГІС, ДЗЗ І ГНСС В МОНІТОРИНГУ ГЕОСИСТЕМ

Галузь знань	19. Архітектура та будівництво
Спеціальність	193. Геодезія та землеустрій
Освітня програма	«Геодезія та землеустрій»
Факультет	Землевпорядкування
Розробники	доцент, к.т.н., доцент Москаленко А.А. (посада, науковий ступінь, вчене звання)
	старший викладач Денисюк Б.І. (посада, науковий ступінь, вчене звання)
	 (посада, науковий ступінь, вчене звання)

Опис навчальної дисципліни
Інтеграція ГІС, ДЗЗ і ГНСС в моніторингу геосистем

Галузь знань, напрям підготовки, спеціальність, освітній ступінь		
Освітній ступінь	Магістр	
Спеціальність	193. Геодезія та землеустрій	
Освітня програма	«Геодезія та землеустрій»	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	Вибіркова	
Загальна кількість годин	120	
Кількість кредитів ECTS	4	
Кількість змістовних модулів	3	
Курсовий проект (робота)(за наявності)	-	
Форма контролю	Екзамен	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форми навчання		
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Рік підготовки (курс)	2	1-2
Семестр	3	2-3
Лекційні заняття	20 год.	6 год.
Практичні, семінарські заняття	- год.	-
Лабораторні заняття	40 год.	8 год.
Самостійна робота	60 год.	-
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми навчання	6 год.	-

1. Мета, завдання та компетентності навчальної дисципліни

Мета дисципліни: вивчення головних принципів, методів і засобів організації ГІС для моніторингу геосистем на основі уніфікованої мови моделювання UML; забезпечує можливість використання глобальних навігаційних супутникових систем (ГНСС, GNSS) у кадастрових зніманнях, землеустрої, при картографуванні об'єктів, зборі матеріалу для географічних інформаційних систем; передбачає засвоєння теоретичних основ геоброблення й геомодельовання у середовищі ArcGIS, оволодіння практичними навичками геомодельовання

Завдання дисципліни полягають у формуванні в студентів теоретичних знань і практичних навичок застосувань ГІС для обліку, моніторингу та аналізу природно-ресурсного потенціалу території, використання приладів GNSS для визначення точних координат і висот над рівнем моря, при вирішенні землевпорядних завдань, використання інструментарію ГІС для геоброблення та просторового моделювання в середовищі ArcGIS.

Набуття компетентностей:

- Інтегральна компетентність:

ІК. Здатність розв'язувати задачі прикладного, дослідницького та/або інноваційного характеру в сфері геодезії та землеустрою - **загальні компетентності:**

ЗК01. Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми

ЗК03. Здатність розробляти проекти та управляти ними.

ЗК04. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

ЗК05. Здатність до адаптації та дії в новій ситуації.

- спеціальні компетентності (СК):

СК02. Здатність критично осмислювати сучасні проблеми і перспективні напрями розвитку геодезії та землеустрою та суміжних галузей знань.

СК03. Здатність ефективно застосовувати теорії, принципи та технології математики, природничих, технічних, соціальних, економічних наук при розв'язанні комплексних задач геодезії та землеустрою.

СК04. Здатність здійснювати пошук необхідної інформації, обирати і застосовувати сучасні методи обробки, аналізу, оцінювання та оприлюднення даних, зокрема геопросторових, та метаданих при розв'язанні комплексних задач геодезії та землеустрою.

СК05. Здатність обґрунтовувати і оцінювати методи обстежень, вишукувань, випробувань, діагностики, моніторингу об'єктів геодезії та землеустрою.

СК07. Здатність організовувати діяльність та ефективно керувати складними та/або непередбачуваними робочими процесами у сфері геодезії та землеустрою - **програмні результати навчання:**

РН03. Приймати ефективні рішення щодо розв'язання завдань прикладного, дослідницького та/або інноваційного характеру у сфері геодезії та землеустрою, аналізувати альтернативи, будувати прогнози, оцінювати ризики, зокрема в умовах неповної та/або суперечливої інформації та неоднозначних вимог.

РН04. Будувати і досліджувати концептуальні, математичні і комп'ютерні моделі об'єктів і процесів, застосовувати їх для створення інновацій у сфері геодезії та землеустрою.

РН05. Створювати та розвивати інфраструктури геопросторових даних, опрацьовувати та оприлюднювати геопросторові дані та метадані, що стосуються геодезії та землеустрою.

РН07. Обґрунтовувати вибір обладнання, технологій і процесів щодо управління виробництвом і проведення досліджень у сфері геодезії та землеустрою і суміжних галузях

PH08. Розробляти і керувати проектами з урахуванням технологічних умов та вимог щодо управління виробництвом у сфері геодезії та землеустрою та з дотичних міждисциплінарних напрямів, з урахуванням економічних, соціальних, екологічних і правових аспектів; готувати технічні завдання, заявки на фінансування проектів, здійснювати планування робіт, планувати ресурси і керувати ними.

PH09. Розробляти і впроваджувати заходи з оперативного та перспективного управління, прогнозування і планування геодезичного, картографічного та землевпорядного виробництва з урахуванням наявних ресурсів та часових обмежень.

PH11. Виконувати комплексний аналіз і оцінювання стану об'єктів геодезії та землеустрою і оцінювати наслідки від запровадження практичних заходів.

PH13. Виконувати обстеження, випробування, діагностику, моніторинг об'єктів геодезії та землеустрою, розробляти заходи з охорони земель та оцінювати їх наслідки.

2. Програма та структура навчальної дисципліни для денної (заочної) форми навчання

Назва змістовних модулів і тем	Кількість годин												
	денна форма							заочна форма					
	тижні	усьо-го	у тому числі					усьо-го	у тому числі				
			л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
Змістовий модуль 1. ЗАГАЛЬНА КОНЦЕПЦІЯ І ПРОЕКТУВАННЯ ГІС ЗЕМЕЛЬНИХ РЕСУРСІВ													
Тема 1. Принципи побудови ГІС природних ресурсів.	1	8	1		2		5	2	2				
Тема 2. Принципи побудови інформаційної системи.	1	8	1		2		5						
Тема 3. Розвиток ООАП складних систем.	2	9	2		2		5						
Тема 4. Просторове подання об'єктів.	3	9	1		3		5						
Тема 5. Логічні моделі і мови запитів	3	11	2		4		5	4			4		
Разом за змістовим модулем 1		45	7		13		25	6	2		4		
Змістовий модуль 2. ПРИНЦИПИ РОБОТИ, СФЕРА ЗАСТОСУВАННЯ ТА ВИКОРИСТАННЯ ГНСС													
Тема 6. Історія та принципи роботи ГНСС.	4	12	2		4		6	2	2				
Тема 7. Сфера застосування та використання ГНСС.	5-6	18	4		8		6	2			2		

<i>Разом за змістовим модулем 2</i>		30	6		12		12	4	2		2	
Змістовий модуль 3. ІНСТРУМЕНТАРІЙ ГЕООБРОБЛЕННЯ В СЕРЕДОВИЩІ ARCGIS-ARCSINFO												
Тема 8. Сукупність засобів геообробки, просторового аналізу та моделювання в ArcToolbox.	7	10	2		3		5	2	2			
Тема 9. Методи моделювання безперервних даних в ArcGIS-ArcInfo.	8	16	2		6		8	2			2	
Тема 10. Створення цифрових моделей рельєфу у ГІС.	9-10	19	3		6		10					
<i>Разом за змістовим модулем 3</i>		45	7		15		23	4	2		2	
Усього годин		120	20		40		60	14	6		8	

3. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Визначення проблемної області проектування, завдань функціонування системи	2
2	Розроблення узагальненої моделі системи ГІС земельних ресурсів.	2
3	Створення функціональної моделі послідовності дій при вирішенні задачі побудови ГІС земельних ресурсів	2
4	Побудова концептуальної моделі бази даних, як ключової складової ГІС земельних ресурсів.	3
5	Розроблення логічної моделі бази даних, як головної складової ГІС земельних ресурсів.	4
6	Ознайомлення із пристроями ГНСС. Встановлення та основні налаштування. Визначення координат та висот опорних точок базисної лінії тахеометричного ходу з допомогою приладу ГНСС.	4
7	Одержання координат деревних порід за допомогою приладу ГНСС та введення їх в ArcGIS.	4
8	Створення тематичної карти деревних порід на основі космічного знімка середнього просторового розрізнення	4
9	Функції та основні набори інструментів в ArcCatalog та ArcToolbox. Поняття фрейму даних. Компонування комплексної карти	3
10	Моделювання безперервних поверхонь засобами 3D Analyst Tools за даними важких металів у ґрунтах	6
11	Створення цифрової моделі рельєфу (ЦМР) на основі ізоліній. Використання моделі TIN для створення ЦМР. Визначення крутизни схилів та експозиції схилів. Використання модуля ArcScene.	6
Разом		40

4. Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Міжнародні стандарти (ТК 211 – серія ISO 19100«Геоінформаційні системи»)	5
2	Передумови розвитку баз геопросторових даних	5
3	Розвиток об'єктно-орієнтованого аналізу і проектування (ООАП) складних систем	5
4	Використання CASE-засобів для проектування	5
5	Методики опису моделей баз непросторових даних	5
6	Порівняльний аналіз космічних навігаційних систем	6
7	Системи диференціальних поправок	6
8	Засоби моделювання рельєфу в ГІС	5
9	Опис основних програмних ГІС платформ	4
10	Продукти ArcGIS для використання у геомодельованні	4
11	Середовища тривимірної (3D) візуалізації ArcGlobe і ArcScene	5
12	Порівняльний аналіз стратегій відбору зразків для інтерполяції	5
Разом		60

5. Засоби діагностики результатів навчання: - екзамен;

- модульні тести;
- реферати;
- захист лабораторних робіт.

6. Методи навчання

- словесний метод (лекція, дискусія, співбесіда тощо);
- практичний метод (лабораторні, практичні заняття);
- наочний метод (метод ілюстрацій, метод демонстрацій);
- робота з навчально-методичною літературою (конспектування, тезування, анотування, рецензування, складання реферату);
- відеометод (дистанційні, мультимедійні, веб-орієнтовані тощо);
- самостійна робота (виконання завдань).

7. Методи оцінювання

- екзамен;
- усне або письмове опитування;
- модульне тестування;
- реферати, есе;
- захист лабораторних робіт;
- презентації та виступи на наукових заходах.

8. Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти. Оцінювання знань здобувача вищої освіти відбувається за 100-бальною шкалою і переводиться в національні оцінки згідно з табл. 1 чинного «Положення про екзамени та заліки у НУБіП України»

Рейтинг здобувача вищої освіти, бали	Оцінка національна та результати складання екзаменів
90-100	відмінно
74-89	добре
60-73	задовільно
0-59	незадовільно

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 здобувача вищої освіти з навчальної роботи $R_{\text{НР}}$ (до 70 балів): $R_{\text{дис}} = R_{\text{НР}} + R_{\text{АТ}}$.

9. Навчально-методичне забезпечення

- електронний навчальний курс навчальної дисципліни (на навчальному порталі НУБіП України eLearn - <https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=1596>);
- конспекти лекцій та їх презентації (в електронному вигляді - <https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=1596>);
- підручники, навчальні посібники, практикуми;
- методичні матеріали щодо вивчення навчальної дисципліни для здобувачів вищої освіти денної та заочної форм здобуття вищої освіти

10. Рекомендовані джерела інформації

Основна:

1. Основи створення інтегрованих геопросторових даних. / Ю. О. Карпінський та ін. – Київ: КНУБА, 2023. – 302 с.
2. Quantitative Land Suitability Mapping for Crop Cultivation // S. Kokhan, A Moskalenko, O Drozdivskyi // Communications - Scientific Letters of the University of Zilina, Vol. 20(3), 2018, p.77-83 1. Moskalenko A. GIS support of forming spatial decisions on land use // International Scientific Journal Mechanization in agriculture & Conserving of the resources, Vol. 67, 2021, Issue 3, p.79-81.
3. Fundamentals of Database Systems, 7th/E Ramez Elmasri, University of Texas at Arlington Shamkant B. Navathe, Georgia Institute of Technology, 2017
4. Khaite P.A. Conceptualizing an Environmental Software Modeling Framework for Sustainable Management Using UML / P.A. Khaite, M.G.

Erechtchoukova // Journal of Environmental Informatics. – 2019. – 34 (2). – pp. 123-138.

Допоміжна:

5. ArcGIS for Environmental and Water Issues / William Bajjali. - 2018 - p.362
5. Географічні інформаційні системи / За ред. М. Ван Мервіна, С.С. Кохан. – К., 2003. – 208 с.

6. 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. – 237с

7. Database Systems: A Practical Approach to Design, Implementation, and Management Third Edition / Thomas Connolly, Carolyn Begg. 2014 – 1440 p.

8. Лященко А. А. Концептуальне моделювання геоінформаційних систем / А. А. Лященко // Вісн. геодезії та картографії. – 2002. – №4(27). – С.44–50.

9. 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.

10. 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.

11. ISO 19101:2002 «Geographic information - Reference model»

12. Тарасова В. В. Екологічна стандартизація і нормування: Навчальний посібник/ В. В. Тарасова, А. С. Малиновський, М. Ф. Рибак. – К.: Ніка-Центр – 2007. – 276 с.

13. ISO/TS 19103:2005 «Geographic information - Conceptual schema language».

14. ISO/TS 19104:2008 «Geographic information – Terminology».

15. ISO 19107:2003 «Geographic information - Spatial schema».

16. ISO 19108:2002 «Geographic information - Temporal schema»

17. ISO 19110:2005 «Geographic information - Methodology for feature cataloguing»

18. ISO 19115 «Geographic information - Metadata»

19. ISO 19152:2012 «Geographic information - Land Administration Domain Model (LADM)»

20. 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.

21. UML Tutorial (назва з екрану). Режим доступу: <https://www.tutorialspoint.com/uml/>