

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Кафедра геоінформатики і аерокосмічних досліджень Землі



“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Декан факультету

Оксана ТОНХА


2023 р.

“СХВАЛЕНО”

на засіданні кафедри геоінформатики і
аерокосмічних досліджень Землі

Протокол № ___ від “___” ___ 20__ р.

т.в.о. завідувача кафедри

 доц, к.т.н., Олег ДРОЗДІВСЬКИЙ

”РОЗГЛЯНУТО ”

Гарант ОП «Агрохімсервіс у прецизійному
агровиробництві» підготовки здобувачів
другого (магістерського) рівня вищої освіти
за спеціальністю 201 «Агрономія»

 д.с-г.н, проф. Анатолій БИХІН

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«ГІС У АГРОХІМСЕРВІСІ»

спеціальність 201 «Агрономія»

освітня програма Агрохімсервіс у прецизійному агровиробництві

Факультет (НН) Агробіологічний

Розробники: Кохан С.С., д.т.н., професор

(посада, науковий ступінь, вчене звання)

Київ – 2023 р.

1. Опис навчальної дисципліни

«ГІС У АГРОХІМСЕРВІСІ»

Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь		
Освітній ступінь	<i>Магістр</i>	
Спеціальність	<i>201 Агрономія</i>	
Освітня програма	<i>Агрохімсервіс у прецизійному агровиробництві</i>	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	Вибіркова	
Загальна кількість годин	180	
Кількість кредитів ECTS	6,0	
Кількість змістових модулів	2	
Курсовий проект (робота) (за наявності)	-	
Форма контролю	<i>Екзамен</i>	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання		
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Курс (рік підготовки)	1	-
Семестр	2	-
Лекційні заняття	<i>15 год.</i>	-
Практичні, семінарські заняття	-	-
Лабораторні заняття	<i>30 год.</i>	-
Самостійна робота	<i>135 год.</i>	-
Індивідуальні завдання	-	-
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми навчання	<i>3 год.</i>	-

2. Мета, завдання та компетентності навчальної дисципліни

Мета: засвоєння теоретичних положень, методів і способів одержання геопросторових даних та оволодіння практичними навичками їх оброблення для використання у технологіях прецизійного агровиробництва.

Завдання: полягають у формуванні теоретичних знань і набутті практичних навичок одержання різномірних геопросторових даних, їх оброблення, геоінформаційного аналізу, використання інструментарію ГІС для геопросторового моделювання та використання в агрохімсервісі.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати: нормативно-правове забезпечення і стандартизацію в галузі використання геопросторових даних; основні компоненти та функції ГІС; етапи проектування геоінформаційних систем агроландшафтів; походження й властивості геопросторових даних; джерела геопросторової та атрибутивної

інформації; апаратне і програмне забезпечення ГІС; технології геоінформаційного картографування; використання приладів ГНСС (глобальних навігаційних супутникових систем) для визначення координат і висот; види геооброблення й геомодельовання з метою використання в агрохімсервісі; інструментарій ГІС, його можливості для вирішення задач картографування, геоінформаційного аналізу й моделювання в агрохімсервісі;

вміти: здійснювати збір різномірної географічної інформації; створювати базові картографічні шари; здійснювати компоновку карти; застосовувати геоінформаційні технології для цифрового картографування ґрунтів; створювати цифрові картографічні матеріали за даними агрохімічних обстежень ґрунтів; забезпечувати інтегрування даних, одержаних з різних джерел; управляти картографічними шарами, здійснювати редагування просторових та атрибутивних даних, проводити картографічне накладання шарів; здійснювати картографічне моделювання. візуалізувати й компоновувати 2D і 3D карти; створювати запити до атрибутів, запити за місцеположенням; створювати цифрові моделі рельєфу; використовувати ГІС для ведення моніторингу якості ґрунтів; створювати карти-завдання на внесення добрив; використовувати методи інтерполяції.

Набуття компетентностей:

фахові (спеціальні) компетентності (ФК):

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

Програмні результати навчання (ПРН):

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

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

3. Програма та структура навчальної дисципліни для:

- повного терміну денної (заочної) форми навчання;
- скороченого терміну денної (заочної) форми навчання.

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин													
	денна форма							Заочна форма						
	тижні	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	14	
Змістовий модуль 1. Геоінформаційні системи і технології ГІС														
Тема 1. Геоінформаційні системи: визначення,	1	6	1				5							

класифікація, компоненти і функції														
Тема 2. Програмне й апаратне забезпечення ГІС	1	6	1			5								
Тема 3. Організація графічної інформації в ГІС	2	15	2		3	10								
Тема 4. Картографічні проекції в ГІС	3	11	1			10								
Тема 5. Географічна прив'язка і трансформація зображень в ГІС	4-5	20	1		4	15								
Тема 6. Геопросторова та атрибутивна інформація. Технології ГІС	6-8	30	2		8	20								
Разом за змістовим модулем 1	88		8		15	65								
Змістовий модуль 2. Геоінформаційне картографування і геоінформаційний аналіз														
Тема 7. Способи картографічного відображення у задачах агрохімсервісу	9	24	2		2	20								
Тема 8. Сукупність засобів геооброблення, просторового аналізу й моделювання в ГІС	10	14	2		2	10								
Тема 9. Моделювання безперервних поверхонь у ГІС	11-13	23	2		6	15								
Тема 10. Технології використання різнорідних геопросторових даних в агрохімсервісі та прецизійному землеробстві	14-15	30	1		5	25								

Разом за змістовим модулем 2	92	7	15	70						
Усього годин	180	15	30	135						
Курсовий проект (робота) з _____ _____ (якщо є в робочому навчальному плані)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Усього годин	180	15	30	135						

4. Теми семінарських занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	-	-
2	-	-
...	-	-

5. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	-	-
2	-	-
...	-	-

6. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Основи роботи з наборами геопросторових даних	3
2	Географічна прив'язка і трансформація зображень в ГІС	4
3	Створення векторних наборів геопросторових даних	6
4	Редагування помилок. Ведення і редагування атрибутів.	2
5	Створення картограм показників агрохімічних характеристик ґрунтів (за варіантом)	2
6	Дослідження властивостей картографічних шарів.	2
7	Створення цифрової моделі рельєфу (ЦМР). Визначення крутизни та експозиції схилів. Створення 3-D моделей. Дослідження геопросторових варіювань агрохімічних характеристик ґрунтів у ГІС	6
8	Інтерполяція. Створення карт-завдань для диференційованого внесення добрив на основі локальних інтерполляторів	5
Разом		30

7. Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Професійна термінологія у ГІС	5
2	Програмне й апаратне забезпечення ГІС	5
3	Організація графічної інформації в ГІС	10
4	Картографічні проекції в ГІС	10
5	Географічна прив'язка і трансформація зображень в ГІС	15

6	Геопросторова та атрибутивна інформація. Технології ГІС. База знань цифрових карт	20
7	Сукупність засобів геооброблення, просторового аналізу та моделювання в ГІС	20
8	Способи картографічного відображення у задачах агрохімсервісу	10
9	Моделювання безперервних поверхонь у ГІС	15
10	Технології використання різнорідних геопросторових даних в агрохімсервісі	25
Разом		135

8. Зразки контрольних питань, тестів для визначення рівня засвоєння знань студентами.

1. Назвіть основні стандарти та нормативно-правові документи України в галузі ГІС.
2. Опишіть просторові характеристики географічних об'єктів.
3. Назвати компоненти ГІС.
4. Опишіть різні способи моделювання та подання геометричної і топологічної інформації в ГІС?
5. Прив'язка. Системи координат.
6. Картографічні проекції. Класифікації проекцій.
7. Векторна топологічна модель даних.
8. Технології цифрового картографування.
9. Технологія введення картографічних даних
10. Найпоширеніші помилки при цифруванні.
11. Точність координатних та атрибутивних даних.
12. Стандартні формати в ГІС. Нормативно-правові акти в ГІС. Класифікація моделей поверхонь.
13. Назвати види геоінформаційного аналізу.
14. Функції аналізу оточення.
15. Аналіз часових змін.
16. Процес аналізу місцезнаходження.
17. Дистанційний аналіз.
18. Бар'єри. Визначення маршруту найменших витрат.
19. Схеми класифікації та вибір оптимальної схеми.
20. Призначення класів вручну.
21. Основні принципи вибору схеми класифікації.
22. Автоматизовані методи картографічного накладання шарів.
23. Реалізація оверлейного аналізу стандартними засобами ArcGIS 10.4.1.
24. Способи створення рельєфу засобами ArcGIS 10.4.1.
25. Характеристика моделей TIN.
26. Інтерполяція. Глобальні інтерполятори.
27. Локальні інтерполятори.
28. Оптимальна інтерполяція. Крігінг.
29. Види крігінга. Використання для створення карт-завдань на внесення добрив.
30. Створення та використання ЦМР.

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 «ГІС У АГРОХІМСЕРВІСІ» 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 знань студента відбувається за 100-бальною шкалою і переводиться в національні оцінки згідно з табл. 1 «Положення про екзамени та заліки у НУБіП України» (наказ про уведення в дію від 03.03.2021 р. протокол № 7)

Рейтинг студента, бали	Оцінка національна за результати складання	
	екзаменів	заліків
90-100	Відмінно	Зараховано

74-89	Добре	
60-73	Задовільно	
0-59	Незадовільно	Не зараховано

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

12. Навчально-методичне забезпечення

1. Кохан С.С. Геоінформаційний аналіз і моделювання. 2018. – Ч.1. Навч.-метод. посібник. –К.: ЦП «КОМПРИНТ». –93 с.
2. Географічні інформаційні системи / За ред. М. Ван Мервіна, С.С. Кохан. – К., 2003. – 208 с.
3. Основи ГІС-аналізу: навч. посібник / В. Д. Шипулін ; Харк. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Х.: ХНУМГ, 2014. – 330 с.

13. Рекомендовані джерела інформації

1. Кохан С.С., Востоков А.Б. Методи ДЗЗ. Навч. посібник.–К.: ЦП «КОМПРИНТ».–2021.–292 с.
2. Кохан С.С., Востоков А.Б. Дистанційне зондування Землі: теоретичі основи. –К.: Вища шк. –2009. –511 с.
3. Навчально-методичний посібник «Цифрові плани і карти» / Кохан С.С, Москаленко А.А., Іванюта О.О., Новиков О.І. – ЦП «Компринт». – 2015 – 240 с.
4. Кохан С.С. Методи ДЗЗ. Навчально-методичний посібник. –К.: «Компринт». –2015. – 200 с.
5. Географічні інформаційні системи / За ред. М. Ван Мервіна, С.С. Кохан. – К., 2003. – 208 с.
6. Кохан С.С., Востоков А.Б. Моделі передачі випромінювання в системі «грунт-рослина». –Корсунь-Шевченківський. –2013. –169 с.
7. Kokhan S.S. Vegetation Indices [Monograph] / S.S. Kokhan. – К. : «Komprint», 2015. –231 p.
8. <https://learn.arcgis.com/en/paths/try-arcgis-online/2023>
9. [maps in 5 minutes/2022](https://www.g2.com/articles/gis-mapping)
10. <https://www.g2.com/articles/gis-mapping>. 2019
11. <https://eos.com/blog/gis-mapping>. ;
12. Van Meirvenne M., Kokhan S.S. Geografic Information Systems. NAU.-Kyiv,- 2003.-201 p.
13. Fundamentals of Database Systems, 7th/E Ramez Elmasri, University of Texas at Arlington Shamkant B. Navathe, Georgia Institute of Technology, 2017
14. 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.

- 15.Лященко А. А. Концептуальне моделювання геоінформаційних систем / А. А. Лященко // Вісн. геодезії та картографії. – 2002. – №4(27). – С.44–50.
- 16.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.
- 17.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.
- 18.Тараріко О. Г. Каталог заходів з оптимізації структури агроландшафтів та захисту земель від ерозії [Текст] /О. Г. Тараріко, В. М. Москаленко; Інститут агроекології и біотехнології. — К.: Фітосоціоцентр, 2002. — 60с.
- 19.Світличний О.О., Плотницький С.В. Основи геоінформатики: Навчальний посібник/ За ред. О.О. Світличного.– Суми: ВТД «Університетська книга», 2006.–295 с.
- 20.Черняга П.Г. Використання ГІС-технологій в землевпорядному проектуванні / П. Г. Черняга, С. В. Булакевич // Сучасні досягнення геодезичної науки та виробництва: зб. наукових праць. – Львів: «Львівська політехніка», 2005. – С. 290–294.
- 21.Шипулін В. Д. Основні принципи геоінформаційних систем: навч.посібник / В. Д. Шипулін; Харк. нац. акад. міськ. госп-ва. – Х.: ХНАМГ, 2010. – 313 с.
- 22.ISO 19101:2002 «Geographic information - Reference model»
- 23.Тарасова В. В. Екологічна стандартизація і нормування: Навчальний посібник/ В. В. Тарасова, А. С. Малиновський, М. Ф. Рибак. – К.: Ніка-Центр – 2007. – 276 с.
- 24.ISO/TS 19103:2005 «Geographic information - Conceptual schema language».
- 25.ISO/TS 19104:2008 «Geographic information – Terminology».
- 26.ISO 19107:2003 «Geographic information - Spatial schema».
- 27.ISO 19108:2002 «Geographic information - Temporal schema».
- 28.ISO 19110:2005 «Geographic information - Methodology for feature cataloguing».
- 29.ISO 19115 «Geographic information - Metadata».
- 30.ISO 19152:2012 «Geographic information - Land Administration Domain Model (LADM)».
- 31.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.
- 32.ГІС-Асоціація України (назва з екрану). Режим доступу: <http://gisa.org.ua/>
- 33.GPSworld (назва з екрану). Режим доступу: <https://www.gpsworld.com/>
- 34.ГІС рішення [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://ndiasb.kiev.ua/ua/teren.php>
- 35.Законодавство України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://rada.gov.ua>
- 36.Open Source GIS History - OSGeo Wiki Editors". Retrieved 2009-03-21.

37. Steiniger and Bocher. Archived from the original on 2012-11-12. Retrieved 2011-08-05.
38. The MapWindow Project - Home. www.mapwindow.org. Retrieved 2019-09-23.
39. Smith, Susan. Conform for real time 3D visualization. www.giscafe.com. GIS Cafe. Retrieved 24 February 2015.
40. Mapbox. Mapbox. Retrieved 2019-09-23.