

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ім. В.В. ДОКУЧАЄВА**

Кафедра геодезії, картографії та геоінформатики



ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з науково-педагогічної
роботи

В. Петров

«28» серпня 2020 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА

ОК.5 Сучасні методи картографування екологічної інформації в ГІС

Галузь знань	<u>10 Природничі науки</u>
Спеціальність	<u>101 Екологія</u>
Освітньо-наукова програма	<u>101 Екологія</u>
Факультет	<u>захисту рослин</u>

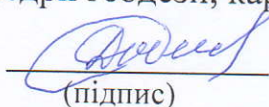
Робоча програма Сучасні методи картографування екологічної інформації в ГІС для здобувачів галузі знань 10 Природничі науки, спеціальності 101 Екологія, освітньо-наукової програми 101 Екологія
« 30 » червня 20 20 р. ____ с.

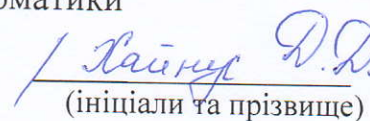
Розробники: Бузна І.М., канд. с.-г. наук, доцент

Робочу програму затверджено на засіданні кафедри геодезії, картографії та геоінформатики

Протокол від « 30 » червня 2020 р. № 9

Завідувач кафедри геодезії, картографії та геоінформатики


(підпис)

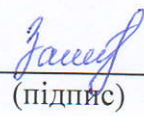

(ініціали та прізвище)

« 30 » червня 2020 р.

Схвалено навчально-методичною комісією факультету захисту рослин

Протокол від « 28 » серпня 2020 р. № 2

« 28 » серпня 2020 р.

Голова  (підпис) (І.В. Забродіна)
(ініціали та прізвище)

1.Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітній рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 4	Галузь знань <u>10 Природничі науки</u>	Обов'язкова	
Модулів – 4	Спеціальність (шифр і назва) 101 «Екологія» Освітньо-наукова програма (шифр і назва) 101-Екологія	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 3		I-й	I-й
		Семестр	
		2-й	2-й
Загальна кількість годин – 120		Лекції	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних –4 самостійної роботи здобувача – 10	Освітній рівень: Третій (освітньо-науковий)	22 год	8 год
		Практичні, семінарські	
		-	-
		Лабораторні	
		22 год	8 год
		Самостійна робота	
		76 год	104 год
		Індивідуальні завдання: -	
		Вид контролю екзамен	

2. Мета та завдання навчальної дисципліни «Сучасні методи картографування екологічної інформації в ГІС»

1. Мета та завдання навчальної дисципліни

Освітній компонент «Сучасні методи картографування екологічної інформації в ГІС» призначений надати здобувачам комплексні знання про існуючі методи і технології дослідження стану і організації агроландшафтів, зокрема використання ГІС-технологій та аерокосмічних методів при дослідженні ґрунтового покриву, основи геостатистичного аналізу дискретних даних для оцінки просторової неоднорідності компонентів агроландшафту та інших екологічних задачах. Особлива увага звертається на гармонічне поєднання традиційних методів досліджень разом з новітніми методами, що дозволяє: створювати високоточні ґрунтові картографічні матеріали; кількісно оцінювати агровиробничий потенціал певної території, моделювати можливі деградаційні процеси в екології та розробляти шляхи запобігання їм. Геоінформаційні системи дозволяють здійснювати обробку екологічних даних з урахуванням їх просторової прив'язки. Застосування дистанційних методів дає можливість спостереження за змінами природних умов великих регіонів, екологічних лих і катастроф. Деякі наслідки антропогенного впливу, що мають глобальний характер, наприклад, скорочення площі тропічних лісів, опустелювання багатьох регіонів потребують особливої уваги.

1.1. Мета вивчення ОК – надання здобувачам необхідного обсягу знань з основ сучасних методологій і технологій збору, обробітку та аналізу інформації для оптимізації процедури прийняття оптимальних рішень щодо покращення екологічної ситуації, формування розширених знань щодо функціональних можливостей геоінформаційних систем та набуття практичних навичок застосування геоінформаційних систем під час вирішення практичних завдань та проведення наукових досліджень.

1.2. Основним завданням вивчення ОК є геоінформаційне моделювання у сфері моніторингу стану довкілля та вивчення методів вирішення екологічних задач за допомогою геоінформаційних систем.

1.3. Згідно з вимогами освітньо-наукової програми здобувачі повинні:

знати: основи сучасних технологій аналізу та обробітку інформації; базові поняття щодо геоінформаційних технологій та геостатистичного аналізу; дистанційного зондування; алгоритм використання новітніх технологій при проведенні обстеження території.

вміти: вільно працювати з геоінформаційними системами; вміти виконувати геостатистичний аналіз даних; аналізувати та оцінювати стан території з метою перетворення її на сталий агроландшафт; користуватись науковою і довідниковою літературою.

Перелік компетентностей:

Інтегральна компетентність:

Здатність розв'язувати складні комплексні проблеми у сфері екології,

охорони довкілля та збалансованого природокористування при здійсненні дослідницько-інноваційної діяльності, що передбачає глибоке переосмислення наявних та створення нових цілісних знань, оволодіння методологією наукової та науково-педагогічної діяльності, проведення самостійного наукового дослідження, результати якого мають наукову новизну, теоретичне та практичне значення.

Загальні компетентності:

ЗК.03. Здатність проводити дослідження на відповідному рівні.

ЗК.04. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

Фахові компетентності:

ФК.03. Здатність представляти результати власної наукової і науково-технічної діяльності, у тому числі за допомогою наукових публікацій.

ФК.04. Здатність доносити до слухачів сучасні знання та наукові результати власних досліджень, у тому числі в рамках науково-педагогічної діяльності в галузі природничих наук.

Програмні результати:

ПР.03. Спланувати та реалізувати на практиці оригінальне самостійне наукове дослідження, яке характеризується новизною, теоретичною і практичною цінністю та сприяє розв'язанню значущих проблем екології, охорони довкілля та збалансованого природокористування.

ПР.06. Застосовувати методи математичного і геоінформаційного аналізу та моделювання сучасного стану та прогнозування змін екосистем та їх складових.

ПР.07. Самостійно використовувати сучасне обладнання для проведення наукових досліджень у сфері екології, охорони довкілля та збалансованого природокористування.

ПР.10. Застосовувати сучасні технології (у т.ч. інформаційні) у науковій та науково-педагогічній і еколого-просвітницькій діяльності.

На вивчення навчальної дисципліни відводиться 120 годин / 4 кредити ECTS.

Міждисциплінарні зв'язки:

Дисципліна та її розділи, що передують вивченню дисципліни:

1. Інформаційні технології в наукових дослідженнях.
2. Методологія наукових досліджень в екології.

Дисципліна та її розділи, у яких використовують матеріали дисципліни:

1. Наукові та інноваційні проекти в екології.

3. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Змістовий модуль 1. Основні поняття ГІС-технологій та програмне забезпечення ГІС.

Тема 1. Основи геоінформаційних технологій.

Терміни і визначення. Функції й сфери застосування ГІС. Ознаки геоінформаційних систем. Структура геоінформаційних систем. Інформаційні ресурси. Інформатика, інформатизація та інформаційні технології. Геоінформатика. Головні напрямки, стан і перспективи інформатизації в сільському господарстві. Інформація, дані, знання. Наукова інформація. Критерії оцінки інформації. Системний підхід при аналізі інформації. Основні принципи збору та аналізу інформації. Поняття про геоінформаційний аналіз даних. Аналіз сучасних універсальних ГІС-пакетів, які використовуються в екологічних дослідженнях в Україні

Тема 2. Цифрове тематичне картографування

Типи інформації в ГІС: метричні семантичні дані. Представлення даних у ГІС. Векторні та растрові моделі даних, їх характеристики, особливості, переваги та недоліки. Переведення растрових моделей даних у векторні та навпаки (растеризація та векторизація). Цифрові карти. Концепція шару карти. Робота з шарами, кольорами і типами ліній. Рівень значущості об'єктів на карті і порядок їх виводу. Підписи на картах. Поняття про генералізацію карт. Характеристики цифрових карт. Технологія цифрового тематичного картографування. Складання і оформлення карт. Формування легенд і заповнення областей. Складання картодіаграм, формування і прив'язка кругових, стовпчастих і лінійних діаграм.

Змістовий модуль 2. Аналіз даних та моделювання екологічних процесів у ГІС.

Тема 3. Інформаційне моделювання.

Етапи проведення досліджень з використанням ГІС-технологій Модель даних. Рівні моделювання баз даних: інформаційно-логічне, даталогічне, фізичне. Моделі даних: ієрархічна, мережева, реляційна, об'єктно-орієнтована. Вимоги до баз даних. Функціонування баз даних. Системи керування базами даних. Бази даних в сільському господарстві та екології. Поняття про проектування ГІС. Методи проектування ГІС. Розробка пілот-проекта ГІС. Розробка ГІС, її тестування та прототипування (створення дослідного зразка).

Тема 4. Вивчення екологічного стану агроландшафтів за допомогою ГІС.

Ландшафт, природно-територіальний комплекс, агроландшафт. Компоненти агроландшафту. Динаміка агроландшафту. Загальні властивості природних та агроландшафтів. Функціонування, динаміка і розвиток ландшафтів. Антропогенні зміни ландшафтів. Стійкість ландшафтів. Принципи конструювання агроландшафтів. Поняття про системний аналіз. Система, геосистема. Прямі та зворотні, додатні та від'ємні зв'язки в

природних системах. Основні принципи керування агроландшафтом. Ландшафтний підхід в сільському господарстві. Проектування та використання агроландшафтів.

Тема 5. Використання засобів дистанційного зондування Землі та GPS в екологічних дослідженнях.

Використання засобів дистанційного зондування землі. Позиціонування об'єктів довкілля за допомогою приймачів GPS. Сучасне програмне забезпечення для обробки даних ДЗЗ. Просторові запити. Запити з використанням просторових операторів. Запити з використанням просторових функцій. Буферизація. Оверлейні операції. Пере класифікація. Мережевий аналіз. Районування. Побудова моделей поверхонь. Використання ГІС-аналізу для вирішення завдань сільського господарства.

Змістовий модуль 3. Інформаційне забезпечення екологічного картографування у наукових дослідженнях.

Тема 6. Інформаційне забезпечення екологічного картографування

Класифікація інформації для екологічного картографування та її коротка характеристика. Застосування ГІС-технологій в інформаційному забезпеченні екологічного картографування. Задачі просторового моделювання: отримання кількісних характеристик, вивчення структури ландшафту, виявлення зв'язків і залежностей, аналіз динаміки, прогноз у часі і в просторі. Поняття про математико-картографічне моделювання. Поняття про цифрове моделювання рельєфу. Методи створення ЦМР. Одержання первинних даних для створення ЦМР. Проведення геоінформаційного аналізу рельєфу.

Тема 7. Інформаційне забезпечення екологічного моніторингу

Роль і зміст інформаційного забезпечення екологічного моніторингу. ГІС єдиного екологічного моніторингу регіону. Дистанційні методи для вирішення екологічних проблем. Ідентифікація антропогенних забруднень моря за даними космічних зйомок.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин									
	Денна форма					Заочна форма				
	Усього	у тому числі				Усього	у тому числі			
		Л.	ЛПЗ.	ІНДЗ	С.Р.		Л.	ЛПЗ.	ІНДЗ.	С.Р.
Змістовий модуль 1. Основні поняття ГІС-технологій та програмне забезпечення ГІС										
1. Основи геоінформаційних технологій	20	4	4	–	12	20	1	1	–	18
2. Цифрове тематичне картографування	18	4	4	–	10	20	1	1	–	18
Разом за змістовним модулем 1	38	8	8	–	22	40	2	2	–	36
Змістовий модуль 2.Аналіз даних та моделювання екологічних процесів у ГІС										
3. Інформаційне моделювання	14	2	2	–	10	12	–	–	–	12
4. Вивчення екологічного стану агроландшафтів за допомогою ГІС	18	4	4	–	10	14	2	2	–	10
5. Використання засобів дистанційного зондування Землі та GPS в екологічних дослідженнях	14	2	2		10	16	2	2		12
Разом за змістовним модулем 2	46	8	8	–	30	42	4	4	–	34
Змістовий модуль 3. Інформаційне забезпечення екологічного картографування у наукових дослідженнях										
6. Інформаційне забезпечення екологічного картографування	20	4	4	–	12	19	1	1	–	17
7. Інформаційне забезпечення екологічного моніторингу	16	2	2	–	12	19	1	1	–	17
Разом за змістовним модулем 3	36	6	6	–	24	38	2	2	–	34
Усього годин	120	22	22	–	76	120	8	8	–	104

5. Теми семінарських занять

Не передбачено навчальним планом.

6. Теми практичних занять

Не передбачено навчальним планом.

7. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	К-сть годин
Змістовий модуль 1. Основні поняття ГІС-технологій та програмне забезпечення ГІС		
1.	Ознайомлення з ArcMap та редагування табличних даних	2
2.	Формування бази геоданих області	2
3.	Підключення зовнішніх баз даних і аналіз одержаної інформації	2
4.	Побудова запитів за атрибутивною інформацією	2
Змістовий модуль 2. Аналіз даних та моделювання екологічних процесів у ГІС		
5.	Редагування графічних об'єктів за допомогою топології	2
6.	Створення адміністративно-територіальної бази геоданих області	2
7.	Оформлення ілюстративної схеми адміністративної бази геоданих області	2
8.	Прив'язка растрового зображення до заданої системи координат в ArcMAP	2
Змістовий модуль 3. Інформаційне забезпечення екологічного картографування у наукових дослідженнях		
9.	Створення в ArcGIS бази геоданих для певної території	2
10.	Векторизація растрового зображення за допомогою програми EasyTrace.	2
11.	Візуальне дешифрування. Створення цифрової карти населеного пункту і його кадастрова оцінка за допомогою геоінформаційних технологій.	2
Разом		22

8. Самостійна робота

Самостійна робота здобувача відноситься до інформаційно-розвиваючих методів навчання і є основним засобом оволодіння навчальним матеріалом у час, вільний від обов'язкових навчальних занять.

Види самостійної роботи здобувачів за цільовим призначенням:

1. Вивчення нового матеріалу: читання та конспектування літературних джерел інформації; перегляд відеозаписів; прослуховування лекцій магнітних записів; інші види занять.

2. Поглиблене вивчення матеріалу: підготовка до контрольних, практичних, семінарів; виконання типових задач; інші види занять.

3. Вивчення матеріалу з використанням елементів творчості: проведення практичних робіт з елементами творчості; розв'язання нестандартних задач; складання рефератів, доповідей, інформацій з заданої теми; інші види занять.

4. Вдосконалення теоретичних знань і практичних навичок в умовах виробництва: навчальні практикуми, робота на філіях кафедр; усі види практик.

Теми до самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	К-сть годин
1.	Вітчизняний та зарубіжний досвід використання ГІС в сільському господарстві та екології.	4
2.	Основні принципи формування локальних географічних інформаційних систем.	6
3.	Апаратне та програмне забезпечення аграрних ГІС.	4
4.	Використання додаткових програм для введення та підготовки картографічних даних.	4
5.	Основні принципи формування аграрних баз даних та систем управління ними.	4
6.	Використання картографічних та геоінформаційних методів аналізу для створення агроландшафтів.	6
7.	Топологічні принципи побудови картографічної бази даних.	4
8.	Оптимізація вибору метода геостатистичного аналізу для створення картографічних матеріалів.	6
9.	Використання безпілотних літальних апаратів для отримання інформації про стан земельних угідь.	6
10.	Дистанційне зондування ґрунтового покриву, як інформаційна основа для оновлення картографічних матеріалів.	4
11.	Моделювання квазі поверхонь в ГІС. Створення цифрових моделей рельєфу.	6
12.	Перспективи розвитку ГІС-технологій у екології.	6
13.	Сучасний стан розвитку космічної індустрії на Україні.	5
14.	Які задачі може вирішувати сільське господарство за допомогою аерокосмічних знімків?	5
15.	Як за допомогою аерокосмічних знімків можливо дослідити негативний вплив міст на природу?	6
Разом		76

9. Індивідуальні завдання

Не передбачено навчальним планом.

10. Методи навчання

Методи організації та здійснення навчально-пізнавальної діяльності: лекція, пояснення, розповідь, бесіда, інструктаж, ілюстрація; методи стимулювання і мотивації навчально-пізнавальної діяльності.

Лекція – логічно вивершений, науково обґрунтований і систематизований виклад певного наукового або науково-методичного питання, ілюстрований, за необхідності, засобами наочності та демонстрацією дослідів. Лекція є однією з основних організаційних форм навчальних занять і, водночас, методів навчання.

Практичні заняття – форма навчального заняття, на якому викладач організує детальний розгляд здобувачами окремих теоретичних положень

навчальної дисципліни та формує вміння та навички їх практичного застосування шляхом індивідуального виконання сформульованих завдань.

Консультація – форма навчального заняття, при якій здобувач отримує відповіді від викладача на конкретні запитання або пояснення певних теоретичних положень чи аспектів їх практичного застосування (проводяться протягом семестру – поточні та екзаменаційні консультації).

Під час відповідних форм навчання застосовуються наступні методи навчання: 1. пояснювально-ілюстративні: знання не просто повідомляють, а пояснюють, обґрунтовують, коментують, ілюструють для більшого розуміння сутності та де це необхідно. 2. Репродуктивний метод: багатократне повторення знань, відтворення на практиці через різні дослід. 3. Проблемний: створення пошукових ситуацій. Розвиває активність, самостійність, творчі здібності, а здобувачі вищої освіти отримують еталон наукового мислення і пізнання. 4. Евристичний: знання отримуються в результаті власної творчої пізнавальної праці студентів. Викладач показує шлях для пошуку знань, планує етапи дослідження та їх співвідношення. 5. Дослідницький: творче засвоєння знань. Це спосіб організації пошукової, творчої діяльності студентів, спрямованої на розв'язання нових проблем у галузі екології.

11. Методи контролю

Система оцінювання результатів успішності засвоєння знань, вмінь, комунікацій, автономності та відповідальності здобувачів включає поточний, модульний (відповідно визначеному змістовому модулю), та підсумковий контроль результатів навчання.

Поточний контроль здійснюється протягом семестру під час проведення лекційних, практичних, семінарських занять і оцінюється сумою набраних балів.

Поточний контроль знань здобувачів здійснюється за двома напрямками:

I – контроль систематичності та активності роботи на семінарських та практичних заняттях;

II – контроль за виконанням завдань для самостійного опрацювання.

Поточний контроль здійснюється у формі: усне опитування; письмові контрольні роботи; тестування.

Модульний контроль проводиться з урахуванням поточного контролю за відповідний змістовий модуль і має на меті інтегровану оцінку результатів навчання здобувача після вивчення матеріалу з логічно завершеної частини дисципліни – змістового модуля.

Підсумковий контроль проводиться у формі екзамену в терміни, передбачені графіком навчального процесу.

Екзамен – це форма підсумкової атестації, що полягає в оцінці засвоєння здобувачем теоретичного та практичного матеріалу з навчальної дисципліни за семестр.

12. Розподіл балів, які отримують здобувачі

Поточне тестування та самостійна робота							Підсумковий тест	Сума
Змістовий модуль 1		Змістовий модуль 2			Змістовий модуль 3		30	100
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7		
10	10	10	10	10	10	10		
20		30			20			

T1, T2, T3,..., T7 – теми змістових модулів 1, 2 і 3.

Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90–100	A	відмінно	зараховано
82–89	B	добре	
75–81	C		
66–74	D	задовільно	
60–65	E		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов’язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов’язковим повторним вивченням дисципліни

13. Методичне забезпечення

Конспекти лекцій, конспекти практичних занять, методична література кафедри.

14. Рекомендована література

Нормативна

1. Геоінформаційні системи в агросфері: навчальний посібник/ В.В.Морозов, Н.М. Шапоринська, О.В.Морозов, В.І.Пічура. Київ: Аграрна освіта, 2010. 269 с.

2. Світличний О.О., Плотницький С.В. Основи геоінформатики: Навчальний посібник. Суми: ВТД «Університетська книга», 2006.

3. Планування і управління ГІС-проектами: навч. посібник / В. Д.

Шипулін, Є. І. Кучеренко; Харк. нац. акад. міськ. госп-ва. Х.: ХНАМГ, 2009, 158 с.

4. Геоestatистика в почвоведении и экологии. Интерактивный курс М.: РГАУ-МСХА, 2010. 95 с.

5. Основы геоинформатики: В 2-х кн.: учеб. пособие для студ. вузов / Е.Г. Капралов, А.В. Кошкарев, В.С. Тикунов и др.; под ред. В.С. Тикунова. М.: Издательский центр "Академия", 2004.

Додаткова:

1. Медведев В.В. Мониторинг почв Украины. Харьков: ПФ «Антиква», 2002. 428 с. С. 244-245

2. Кузякова И.Ф.; Романенков В.А.; Кузяков Я.В. Применение метода геоestatистики при обработке результатов почвенных и агрохимических исследований // Почвоведение, 2001. № 11.

3. Каневский М. Ф., Демьянов В. В., Савельева Е. А., Чернов С. Ю., Тимонин В. А. Кригинг и базовые модели геоestatистики // Проблемы окружающей среды и природных ресурсов, М., 1999. № 11.

4. Webster R., Oliver M.A. Spatial dependence in statistical methods in soil and land resource survey. Oxford Univ. Press, 1990. 307 p

5. Геоинформатика. Толковый словарь основных терминов / Под. ред. А.М. Берлянта и А.В. Кошкарева. М.: ГИС-Ассоциация, 1999.

6. Де Мерс М. Геоинформационные географические системы. М.: Дата+.-1999, 501 с.

7. Хромых В.В., Хромых О.В. Цифровые модели рельефа. Учебное пособие. Томск: Изд-во «ТМЛ-Пресс», 2007 178 с.

8. Методика суцільного ґрунтового-агрохімічного моніторингу сільськогосподарських угідь України / за редакцією О.О. Созінова, Б.С. Пристера. Київ. 1994. 162 с.

15. Інформаційні ресурси

Бази даних та електронні бібліотеки, що є в Інтернеті:

1. <http://gis-lab.info>
2. <http://geomatica.ru/>
3. <http://npk-kaluga.ru/>
4. <http://www.vingeo.com>
5. <http://www.gisa.org.ua>
6. <http://www.ecomm.kiev.ua>
7. <http://www.ginews.co.uk>
8. <http://www.kmc-geo.kiev.ua>
9. <http://www.dkzr.gov.ua>
10. <http://myland.org.ua>