

Міністерство освіти і науки України

Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна

Кафедра екології та неоекології

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Проректор з науково-педагогічної роботи



2019 р.

Робоча програма навчальної дисципліни

Інформаційні системи в оцінці стану довкілля

рівень вищої освіти перший / бакалаврський

галузь знань 10 Природничі науки
(шифр і назва)

спеціальність 101 "Екологія"
(шифр і назва)

освітня програма Екологія
(шифр і назва)

спеціалізація _____
(шифр і назва)

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

факультет екологічний

2019/2020 навчальний рік

Програму рекомендовано до затвердження вченою радою екологічного факультету

“29” серпня 2019 року, протокол №14

РОЗРОБНИК ПРОГРАМИ:

Ачасов А.Б., професор кафедри екології та неоекології екологічного факультету

Програму схвалено на засіданні кафедри екології та неоекології

Протокол №18 від “29” серпня 2019 року

Завідувач кафедри екології та неоекології

_____ Медведєв В. В.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Програму погоджено методичною комісією екологічного факультету

Протокол від «29» серпня 2019 року, протокол № 10

Голова методичної комісії екологічного факультету

_____ Максименко Н.В.
(підпис) (прізвище та ініціали)

ВСТУП

Програма навчальної дисципліни «Інформаційні системи в оцінці стану довкілля» складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки бакалаврів спеціальності 101 «Екологія».

1. Опис навчальної дисципліни

1.1. Мета викладання навчальної дисципліни.

Метою викладання навчальної дисципліни «Інформаційні системи в оцінці стану довкілля» - є формування у майбутніх фахівців системи знань з теоретичних та практичних основ автоматизації інформаційно-технічних процесів у галузях, що пов'язані з охороною навколишнього середовища

1.2. Основні завдання вивчення дисципліни.

Основним завданням вивчення дисципліни «Інформаційні системи в оцінці стану довкілля» - є надання фахівцям теоретичних знань і практичних навичок використання інформаційних автоматизованих систем у сфері екології та раціонального використання природних ресурсів.

1.3. Кількість кредитів

На вивчення навчальної дисципліни відводиться 3 кредити ECTS.

1.4. Загальна кількість годин

На вивчення навчальної дисципліни відводиться 90 годин.

1.5. Характеристика навчальної дисципліни	
За вибором	
Денна форма навчання	Заочна (дистанційна) форма навчання
Рік підготовки	
3-й	3-й
Семестр	
5-й	5-й
Лекції	
32 год.	2 год.
Практичні, семінарські заняття	
16 год.	4 год.
Лабораторні заняття	
год.	год.
Самостійна робота	
42 год.	78 год.
Індивідуальні завдання	
год.	

1.6. Заплановані результати навчання

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні досягти таких результатів навчання:

знати:

- базові поняття про наукову інформацію та її види;
- правила збору інформації та критерії її оцінки;
- основи сучасних технологій аналізу та обробітку інформації;
- базові поняття щодо геоінформаційних технологій та баз даних;
- основи статистичного та геостатистичного аналізу;
- основи технології дистанційного зондування;
- сучасні методичні підходи до створення автоматизованих інформаційних систем.

вміти:

- використовувати апаратне та програмне забезпечення для автоматизації інформаційно-технологічних процесів;
- проектувати концептуальні схеми баз даних;
- вільно працювати з геоінформаційними системами;
- створювати картографічні матеріали методами геостатистики;
- створювати та аналізувати цифрові моделі рельєфу;
- використовувати дані дистанційного зондування для створення та поновлення картографічного матеріалу.

2. Тематичний план навчальної дисципліни

Розділ 1. Основи інформаційних автоматизованих систем.

Тема 1. Інформація та інформаційні системи.

Інформація, дані, знання. Наукова інформація та її види. Критерії оцінки інформації. Системний підхід при аналізі інформації. Основні принципи збору та аналізу інформації. Збір і введення інформації. Традиційні ручні та сучасні автоматизовані і автоматичні методи збору даних.

Тема 2. Бази даних.

Бази даних. Системи керування базами даних. Завдання, що вирішують бази даних та вимоги до них. Моделювання та моделі баз даних: ієрархічна, мережева, реляційна, об'єктно-орієнтована. Характеристика реляційних моделей даних, їх переваги та недоліки. Характеристика об'єктно-орієнтованих та об'єктно-реляційних моделей баз даних, їх переваги та недоліки. Етапи проектування баз даних: інформаційно-логічне, даталогічне, фізичне. Інформаційна мова SQL. Керування даними в ГІС. Застосування баз даних в екологічних дослідженнях.

Тема 3. Геопросторова інформація.

Геопросторова інформація. Геопросторові об'єкти. Геоінформатика, геоматика, інформатика: терміни і визначення. Основні поняття та терміни геоінформатики. Геоінформаційні системи: визначення, види, призначення, класифікація. Ознаки геоінформаційних систем. Структура геоінформаційних систем. Найбільш популярні програмні ГІС-продукти: ArcGIS, MapInfo. Вільні ГІС: QGIS, GRASS. Вільні інформаційні ресурси та їх використання в екологічних дослідженнях. Важливість використання ГІС в екологічних дослідженнях.

Тема 4. Державні інфраструктури геопросторових даних.

Поняття про інфраструктуру геопросторових даних. Мета, основні завдання та принципи створення національної інфраструктури геопросторових даних. Її структура та компоненти. Базові набори просторових даних. Базові та профільні набори просторових даних. Стандарти та технічні регламенти. Організаційні структури та нормативно-правове забезпечення. Технологічне забезпечення. Концепція побудови державного земельного кадастру України. Автоматизована система «Кадастрово-реєстраційна система». Геоінформаційні версії національних кадастрів та реєстрів. Національні інфраструктури даних інших країн. Проект INSPIRE.

Тема 5. Способи та моделі представлення геоданих.

Просторові (метричні) та атрибутивні (семантичні) дані. Моделі представлення даних у ГІС: векторні, растрові, триангуляційні, квадратові. Векторні та растрові моделі даних, їх характеристики, особливості, переваги та недоліки. Точка, лінія, полігон. Піксель. Просторова розділяюча здатність. Вибір типу моделі для вирішення екологічних завдань. Приклади застосування того чи іншого варіанту представлення даних в екологічній оцінці територій

Тема 6. Створення і трансформація векторних і растрових моделей геоданих.

Створення растрових та векторних моделей геоданих. Переведення растрових моделей даних у векторні (векторизація). Переведення векторних моделей даних у растрові (растеризація). Безкоштовні векторизатори: EasyTrace. Інтерполяція як спосіб побудови растрових моделей. Приклади ефективності трансформації моделей для вирішення екологічних завдань в оцінці територій.

Розділ 2. Просторовий аналіз та моделювання.

Тема 7. Поняття про цифрову карту.

Термінологія: цифрова карта, електронна карта. Тематичні інформаційні шари: правила формування, властивості, особливості. Концепція тематичної комбінації шарів для створення цифрових карт. Робота з шарами, кольорами і типами ліній. Поняття про цифрової класифікатор. Технологія цифрового тематичного картографування. Способи та методи створення цифрових карт. Інформаційні джерела для створення цифрових карт. Масштаб цифрових карт Генералізація цифрових карт. Складання і оформлення карт. Формування легенд. Дизайн карт.

Тема 8. Формування баз геоданих

Поняття про базу геоданих. Приклад формування бази геоданих в ArcGIS і QGIS. Особливості бази геоданих в ArcGIS. Поняття про топологію. Нетопологічні векторні структури. Точкова полігональна структура («спагеті»). Топологічні векторні структури. Переваги використання топологічних структур. Правила топології, кластерні допуски, ранги. Використання топології при проектуванні екологічних баз геоданих.

Тема 9. Геопросторовий аналіз даних.

Аналіз даних з врахуванням їх просторових характеристик. Карти, схеми, трьохвимірні моделі як результат аналізу. Вимірювальні (картометричні) операції. Обчислення довжин, площ, об'ємів, форми об'єктів. Просторові запити. Види просторових запитів. Буферизація. Районування. Перекласифікація. Оверлейні операції (накладення).

Векторний та растровий оверлей. Картографічна алгебра. Мережевий аналіз. Приклади використання того чи іншого виду аналізу в екологічних дослідженнях.

Тема 10. Цифрове моделювання просторово-територіальних комплексів.

Картографічне моделювання. Геоінформаційне моделювання. Основні задачі просторового моделювання. Поняття про геоповерхню (геополе). Геостатистичні методи. Інтерполяція: лінійна і нелінійна (зважування, поверхні тренда і крігінг), оцінка помилки інтерполяції. Цифрові моделі рельєфу (векторні і растрові). Поняття про цифрове моделювання рельєфу. Методи створення ЦМР. Одержання первинних даних для створення ЦМР. Проведення геоінформаційного аналізу рельєфу. Приклади використання ЦМР в екологічних дослідженнях. Приклади застосування просторового моделювання в екологічних дослідженнях: прогнозування паводків, організація раціонального землекористування на агроландшафтних принципах; автоматизація ґрунтового картографування і т.ін. Автоматизація моделювання в ArcGIS за допомогою використання модуля ModelBuilder. Модель водної ерозії WEPP. Зв'язок моделі водної ерозії WEPP з ArcGIS: GeoWEPP.

Тема 11. Сучасні технології отримання екологічної інформації.

Дистанційне зондування Землі. Технологія дистанційного зондування. Фізичні основи ДЗ. Технологічні та методичні аспекти ДЗ. Види аерокосмічних матеріалів. Безпілотні літальні апарати. Лазерне сканування Землі. Використання аерокосмічних знімків в практиці землевпорядкування. Основні принципи та методи дешифрування ДДЗ. Прямі та непрямі дешифрувальні ознаки. Поняття про кластерний та дискримінантний аналіз знімків.

3. Структура навчальної дисципліни

Назви розділів та тем	Кількість годин											
	Денна форма						Заочна форма					
	Усього	у тому числі					Усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	ср		л	п	лаб	інд	ср
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Розділ 1. Основи інформаційних автоматизованих систем												
Тема 1. Інформація та інформаційні системи	6	2	2			2	10	2	2			6
Тема 2. Бази даних	10	4	2			4	6					6
Тема 3. Геопросторова інформація	4	2				2	6					6
Тема 4. Державні інфраструктури геопросторових даних	10	4	2			4	10	2	2			6
Тема 5. Способи та	8	2	2			4	8					8

моделі представлення геоданих												
Тема 6. Створення і трансформація векторних і растрових моделей геоданих.	6	2				4	6					6
Разом за розділом 1	44	16	8			20	46	4	4			38
Розділ 2. Просторовий аналіз та моделювання												
Тема 7. Поняття про цифрову карту	10	4	2			4	12	2	2			8
Тема 8. Формування баз геоданих	4	2				2	8					8
Тема 9. Геопросторовий аналіз даних	8	2	2			4	8					8
Тема 10. Цифрове моделювання просторово-територіальних комплексів	10	4	2			4	8					8
Тема 11. Сучасні технології отримання екологічної інформації	10	4	2			4	8					8
Разом за розділом 2	46	16	8			22	44	2	2			40
Усього годин	90	32	16			42	90	6	6			78

4. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Побудова картограми гумусованості ґрунтів методами геостатистики.	4
2	Автоматизована векторизація рельєфу за допомогою програми Easy Trace.	4
3	Побудова цифрової моделі рельєфу.	4
4	Моделювання процесів водної ерозії за допомогою моделі WEPP	4
	Разом:	16

5. Завдання для самостійної роботи

Самостійна робота включає: теоретичне опрацювання навчального матеріалу в ході виконання науково-дослідної роботи.

№ з/п	Види, зміст самостійної роботи	Кільк. годин
1	Історія розвитку геоінформаційних систем.	2
2	Методологія прийняття експертних рішень.	4

3	Апаратне та програмне забезпечення екологічних інформаційних систем.	2
4	Можливості вільних геоінформаційних систем.	2
5	Відкриті інформаційні джерела та їх використання в екологічних дослідженнях	4
6	Вітчизняний та зарубіжний досвід використання інформаційних автоматизованих систем в екології.	2
7	Системний аналіз сучасних глобальних екологічних проблем.	2
8	Використання кореляційного та регресійного аналізу в екологічних дослідженнях.	4
9	Приклади моделювання процесів та ситуацій за допомогою ГІС.	2
10	Основні принципи формування локальних географічних інформаційних систем.	2
11	Використання безпілотних літальних апаратів для отримання інформації про стан природних угідь.	4
12	Дані дистанційного зондування, як інформаційна основа для оновлення картографічних матеріалів.	4
13	Порівняння існуючих комп'ютерних моделей водної ерозії.	4
14	Перспективи розвитку геоінформаційних технологій	4
	Разом:	42

6. Індивідуальні завдання

Немає.

7. Методи контролю

В процесі вивчення дисципліни «Інформаційні системи в оцінці стану довкілля» використовуються наступні контролю: поточний протягом семестру; перевірка результатів практичних робіт; контрольна робота; підсумковий семестровий.

Поточний контроль проводиться науково-педагогічним працівником у формі усного опитування або письмового контролю на практичних заняттях та лекціях.

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

8. Схема нарахування балів

Поточний контроль, самостійна робота, індивідуальні завдання										Залік	Сума	
Розділ 1				Розділ 2				Контроль на робота	Інд. завдання			Разом
T1	T2	T3	T4	T7	T8	T9	T10					
5	5	5	5	6	6	6	6	10	-	70	30	100
T5	T6			T11								
5	5			6								

T1, T2 ... – теми розділів.

Шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності протягом семестру	Оцінка	
	для екзамену	для заліку
90 – 100	відмінно	зараховано
70-89	добре	
50-69	задовільно	
1-49	незадовільно	не зараховано

9. Рекомендоване література

Основна література

1. Світличний О. О. Основи геоінформатики: Навчальний посібник / О. О. Світличний, С. В. Плотницький – Суми: Університетська книга, 2006. – 294с.
2. Методи вимірювання параметрів навколишнього середовища: дистанційні методи : підручник / А. Н. Некос, А. Б. Ачасов, Е. О. Кочанов. – Х. : ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2017. – 244 с.
3. Костріков С.В. Практична геоінформатика для менеджменту охорони довкілля. Навчально-методичний посібник / С. В. Костріков, Б. Н. Воробйов – Харків: Вид-во ХНУ, 2003. – 103 с.
4. Планування і управління ГІС-проектами: навч. посібник / В. Д. Шипулін, Є. І. Кучеренко; Харк. нац. акад. міськ. госп-ва. - Х.: ХНАМГ, 2009, 158 с.
5. Основы геоинформатики: В 2-х кн.: учеб. пособие для студ. вузов / Е.Г. Капралов, А.В. Кошкарёв, В.С. Тикунов и др.; под ред. В.С. Тикунова. – М.: Издательский центр "Академия", 2004.

Допоміжна література

6. Томплинсон Р. Думая о ГИС. Планирование географических информационных систем: руководство для менеджеров. – М.: Дата+, 2005.
7. Геоінформаційні системи в агросфері : навчальний посібник/ В.В.Морозов, Н.М.Шапоринська, О.В.Морозов, В.І.Пічура.- Київ: Аграрна освіта, 2010.- 269 с.
8. Де Мерс М. Географические информационные системы. М.: Дата+.-1999,-501 с.
9. Геоинформатика. Толковый словарь основных терминов / Под. ред. А.М. Берлянта и А.В. Кошкарёва. М.: ГИС-Ассоциация, 1999.
10. Хромых В.В., Хромых О.В. Цифровые модели рельефа. учебное пособие. Томск: Изд-во «ТМЛ-Пресс», 2007 - 178 с.

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

1. Державна служба України з питань геодезії, картографії та кадастру (Офіційний сайт). [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://land.gov.ua>
2. Геопортал адміністративно-територіального устрою України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://atu.minregion.gov.ua/ua/home>
3. Публічна кадастрова карта України: [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://map.dazru.gov.ua/kadastrova-karta>.
4. Geographic Information System for Beginners (<https://www.udemy.com/gis-for-beginners/>)
5. Geographical information systems (<https://www.canvas.net/browse/uofwestflorida/courses/geographical-information-systems-1>)

6. Форматы данных ГИС. Оформление и качество (<https://www.coursera.org/specializations/gis>)
7. Geospatial and Environmental Analysis (<https://www.coursera.org/specializations/gis>)
8. Introduction to GIS (<https://www.udemy.com/gis-for-everyone/>)
9. <http://www.50northspatial.org/ua/>
10. <https://volaya.github.io/gis-book/en/index.html>
11. <http://gis-lab.info>
12. <http://npk-kaluga.ru/>
13. <http://www.vingeo.com>
14. [http:// www.gisa.org.ua](http://www.gisa.org.ua)
15. <http://www.ecomm.kiev.ua>
16. <http://www.ginews.co.uk>

