

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ

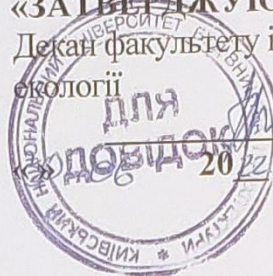
Перший рівень вищої освіти  
бакалавр

Кафедра технології захисту навколишнього середовища та охорони праці

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Декан факультету інженерних систем та  
екології

для  
затвердження / О.В. Приймак /  
2022 року



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
дисципліни спеціальної підготовки (нормативний)  
«Геоінформаційні системи у екології та ДЗЗ»

шифр	назва спеціальності
183	Технологія захисту навколишнього середовища
	назва освітньої програми
183	Технологія захисту навколишнього середовища

Розробник(и):

Анпілова Є.С., к.т.н., доцент

*Анпілова*

Робоча програма затверджена на засіданні технології захисту навколишнього середовища та охорони праці

протокол № від " "серпня 2022 року

Зав. кафедри ТЗНС та ОП  
(підпис)

*Тетяна ТКАЧЕНКО*

(Тетяна ТКАЧЕНКО)  
(прізвище та ініціали)

Гарант ОП 183 "Технології захисту  
навколишнього середовища

*Юлія БЕРЕЗНИЦЬКА*

(Юлія БЕРЕЗНИЦЬКА)  
(прізвище та ініціали)





## 1. Загальна інформація про курс

<b>Назва курсу</b>	<b>Геоінформаційні системи у екології та ДЗЗ</b>
<b>Галузь знань, шифр та назва спеціальності</b>	18 «Виробництво та технології» 183 « <i>Технологія захисту навколишнього середовища</i> »
<b>Семестр</b>	8
<b>Нормативний/вибірковий</b>	Нормативний (Обов'язковий (НД 07))
<b>Викладач</b>	Анпілова Євгенія Сергіївна, к.т.н., доцент кафедри охорони праці та навколишнього середовища
<b>Профайли викладачів</b>	Анпілова Євгенія Сергіївна <a href="https://publons.com/researcher/3630263/yevheniia-anpilova/">https://publons.com/researcher/3630263/yevheniia-anpilova/</a> <a href="https://orcid.org/0000-0002-4107-0617">https://orcid.org/0000-0002-4107-0617</a> <a href="https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57211297040">https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57211297040</a>
<b>Контактний тел.</b>	+38 (044) 244-79-63; +38 (068) 351 53 87
<b>E-mail:</b>	<a href="mailto:anpilova@ukr.net">anpilova@ukr.net</a>
<b>Сторінка курсу</b>	Освітній сайт КНУБА <a href="http://org2.knuba.edu.ua">http://org2.knuba.edu.ua</a>
<b>Консультації</b>	

### 1. Анотація курсу

Під час курсу студент має ознайомитись із сучасними та найбільш популярними серед екологів геоінформаційними системами, даними і методами дистанційного зондування Землі, отримати навички роботи з ними, оволодіти всіма основними етапами роботи ГІС, ознайомитись з практичними прикладами використання ГІС та ДЗЗ в екології, природокористуванні та суміжних областях.

У курсі розглянуто впровадження ГІС та матеріалів ДЗЗ у наукову та практичну діяльність у галузі природокористування; висвітлено сутність методів створення та особливостей функціонування ГІС; продемонстровано сучасні методи та системи, що запроваджують під час аналізу просторових даних; викладено практичні рекомендації для проведення дослідження просторово розподілених даних в залежності від якості, характеру та об'єму вихідного матеріалу, поставлених завдань; зазначено застосування

різноманітних графічних способів візуалізації даних. Відпрацювання логіки та етапів досліджень просторово- розподілених даних, основних підходів системного аналізу екологічних даних; практичного досвіду використання ГІС та матеріалів ДЗЗ для рішення різних завдань природокористування.

## 2. Мета та завдання курсу

**Метою** курсу «**Геоінформаційні системи в екології та ДЗЗ**» є формування знань щодо аналізу та обробки екологічних даних з урахуванням їх просторової прив'язки шляхом експлуатації інструментарію ГІС та використанню матеріалів, отриманих за допомогою методів дистанційного зондування Землі (космічних знімків) в процесі виконання досліджень та проектних робіт, оформлення результатів у вигляді тематичних карт для візуалізації отриманих результатів.

Основними **завданнями** курсу «**Геоінформаційні системи в екології та ДЗЗ**» є

1. Ознайомлення з поняттям ГІС-технологій та основними способами представлення інформації у ГІС середовищі;
2. Ознайомлення з сучасними універсальними ГІС-пакетами, що використовуються при виконанні екологічних досліджень в Україні та за кордоном;
3. Засвоєння основних етапів проведення досліджень з екологічної тематики з використанням ГІС-технологій;
4. Ознайомлення з прикладами використання ГІС-технологій в екологічних дослідженнях провідними організаціями та науково-дослідними установами України та світу;
5. Вивчення основних методів створення електронних карт, аналітичних можливостей ГІС пакетів та алгоритмів обробки даних при просторовому аналізі та їх кінцевій інтерпретації;
6. Ознайомлення з використанням даних, засобів та методів дистанційного зондування Землі в екологічних дослідженнях.

Особливістю дисципліни є те, що вона тісно взаємозв'язана з усіма дисциплінами математичного та природничо-наукового циклів підготовки по напрямку 183 «Технологія захисту навколишнього середовища» та є основою для системного аналізу, моделювання і прогнозування екологічного стану та функціонального якості базових компонентів природних, агро- і урбоекосистем з використанням ГІС-технологій.

Студент має володіти теоретичними основами геодезії, картографії та вищої математики; теоретичними уявленнями щодо зв'язків інформатики та геоінформатики, геоінформатики з екологією, науками про Землю і перш за все, з картографією і дистанційним зондуванням, та її ролі як наукової дисципліни у вивченні природних і природно-суспільних геосистем; базовими практичними методами та технологіями збору, зберігання, обробки, аналізу, моделювання, представлення результатів у географічних інформаційних системах (ГІС); методами обробки екологічної інформації, оцінки, інтерпретації та синтезу даних; базовими основами роботи з базами даних;

У сучасному освітньому процесі велика роль відводиться самостійній роботі

студентів. Самостійна робота сприяє закріпленню вивченого матеріалу, більш ретельній підготовці до лекційних і практичних занять. Протягом вивчення курсу дисципліни студенти виконують самостійні роботи по кожній з тем в робочому зошиті, при цьому на кожне питання надається обґрунтована відповідь та список використаної літератури.

В результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен знати: теоретичні основи геоінформатики та сучасних геоінформаційних технологій, функцій географічних інформаційних систем; основні ідеї, принципи і методи використання ГІС та ДЗЗ в науках про Землю; теоретичні основи екологічного моніторингу та мати здатність до використання теоретичних знань у практичній діяльності. Вміти: оперувати базовим інструментарієм ГІС програм та програмними засобами роботи в комп'ютерних мережах та використовувати ресурси Інтернет; застосовувати загальні принципи технологій створення цифрових карт; використовувати методи ГІС для побудови структурних, параметричних і тематичних карт; працювати з базами даних, використовувати навички роботи з інформацією з різних джерел для вирішення професійних завдань; оцінювати ефективність ГІС та ДЗЗ у вирішенні географічних завдань, а також межі їх можливостей; обирати методи і засоби вводу даних у цифрових і графічних форматах; отримувати, аналізувати і застосовувати екологічну інформацію у процесі розробки і управління геоінформаційними проектами з високим рівнем відповідальності; побачити, усвідомити й зрозуміти проблему; поставити мету діяльності (своїї або колективу); аналізувати інформацію; моделювати можливі шляхи рішення проблем; коригувати процес досягнення мети; обробляти результати екологічних експериментальних, експедиційних досліджень. Знати сучасні методи та інструментальні засоби екологічних досліджень, у тому числі методи та засоби математичного і геоінформаційного моделювання; оцінювати екологічні ризики за умов недостатньої інформації та суперечливих вимог.

### 3. Компетенції пошукувачів, що формуються в результаті засвоєння курсу

Інтегральна компетентність	Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та вирішувати практичні проблеми у сфері екології, охорони довкілля і збалансованого природокористування, або у процесі навчання, що передбачає застосування основних теорій та методів наук про довкілля, та характеризуються комплексністю і невизначеністю умов.
Загальні компетентності	<b>ЗК02</b> Знання і критичне розуміння предметної області та професійної діяльності <b>ЗК07</b> Прагнення до збереження навколишнього середовища та забезпечення сталого розвитку суспільства. <b>ЗК09.</b> Здатність зберігати і примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку

	<p>предметной області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.</p> <p><b>ЗК03.</b> Здатність спілкуватися іноземною мовою.</p>
<p>Спеціальні (фахові) компетентності</p>	<p><b>ФК01.</b> Здатність до попередження забруднення довкілля та кризових явищ і процесів</p> <p><b>ФК02.</b> Здатність обґрунтовувати, здійснювати підбір, розраховувати, проектувати, модифікувати, готувати до роботи та використовувати сучасну техніку і обладнання для захисту та раціонального використання повітряного та водного середовищ, земельних ресурсів, поводження з відходами.</p> <p><b>ФК03.</b> Здатність проводити спостереження та інструментальний і лабораторний контроль навколишнього середовища, впливу на нього зовнішніх факторів, з відбором зразків (проб) природних компонентів.</p> <p><b>ФК08.</b> Здатність до забезпечення екологічної безпеки</p>
<p style="text-align: center;"><b>Програмні результати навчання</b></p> <p><b>ПР01.</b> Знати сучасні теорії, підходи, принципи екологічної політики, фундаментальні положення з біології, хімії, фізики, математики, біотехнології та фахових і прикладних інженерно-технологічних дисциплін для моделювання та вирішення конкретних природоохоронних задач у виробничій сфері.</p> <p><b>ПР02.</b> Вміти аналітично опрацьовувати іншомовні джерела з метою отримання інформації, що необхідна для розв'язання природоохоронних завдань</p> <p><b>ПР04.</b> Обґрунтовувати природоохоронні технології, базуючись на розумінні механізмів впливу людини на навколишнє середовище і процесів, що відбуваються у ньому.</p> <p><b>ПР06.</b> Обґрунтовувати та застосовувати природні та штучні системи і процеси в основі природоохоронних технологій відповідно екологічного імперативу та концепції сталого розвитку.</p> <p><b>ПР09.</b> Вміти проводити спостереження, інструментальний та лабораторний контроль якості навколишнього середовища, здійснювати внутрішній контроль за роботою природоохоронного обладнання на промислових об'єктах і підприємствах на підставі майбутніх знань новітніх методів вимірювання та сучасного вимірювального обладнання і апаратури з використанням нормативно-методичної та технічної документації.</p> <p><b>ПР10.</b> Вміти застосувати знання з контролю та оцінювання стану забруднення і промислових викидів, з аналізу динаміки їх зміни в залежності від умов та технологій очищення компонентів довкілля.</p> <p><b>ПР13.</b> Вміти застосовувати основні закономірності безпечних,</p>	

ресурсоефективних і екологічно дружніх технологій в управлінні природоохоронною діяльністю, в тому числі, через системи екологічного керування відповідно міжнародним стандартам.

#### 4. Програма курсу

##### Змістовний модуль 1

##### Геоінформаційні системи. Методи візуалізації та інтерпретації даних в ГІС.

Тема 1. Поняття щодо географічних інформаційних систем (ГІС). Структура ГІС.

Тема 2. Екоінформаційні системи.

Тема 3. Геопросторові технології. Роль ГІС серед геопросторових технологій.

Тема 4. Аналіз даних та моделювання екологічних процесів в ГІС.

Тема 5. Аналіз просторового розташування об'єктів та їх атрибутивних даних.

Тема 6. Загальні методи аналізу та моделювання у ГІС.

Тема 7. Апаратні засоби геоінформатики. Програмне забезпечення ГІС.

Поточне оцінювання

##### Змістовний модуль 2.

##### Використання засобів ДЗЗ та GPS для екологічних досліджень.

Тема 8. Загальна концепція дистанційного зондування Землі.

Тема 9. Характеристики зображень отриманих в результаті проведення ДЗЗ.

Тема 10. Сучасне програмне забезпечення для обробки даних ДЗЗ.

Тема 11. GPS в екологічних дослідженнях.

Поточне оцінювання

##### Змістовний модуль 3. Надання навичок з розрахунку

##### Практичні заняття

№	Назва теми
1	Знайомство з програмним продуктом ArcGIS та завантаження програмного забезпечення
2	Аналіз сучасних універсальних ГІС - пакетів, що використовуються для екологічних досліджень в Україні.
3	Перегляд даних у ArcGIS
4	Порівняння паперових топографічних карти з комерційними програмними пакетами Географічних інформаційних систем (ГІС).
5	Робота з даними ГІС Впорядкування шарів
6	Робота з даними ГІС. Вибір просторових об'єктів в ГІС
7	Створення карти за допомогою ГІС
8	Робота з супутниковими знімками

##### Змістовний модуль 4.

##### Лабораторні завдання

1. Аналіз запатентованих стандартів обміну даними ГІС у загальному користуванні.

2. Вивчення особливостей передачі даних.

3. Класифікація та функції сучасних пристроїв вводу та обробки інформації ГІС.

4. Типи та характеристики апаратного забезпечення, що використовують для ГІС.

5. Визначити особливості функціональних обов'язків основних ГІС-спеціалістів.

### 5. Самостійна робота

№	Назва теми	Кількість годин
1	Опанування лекційного матеріалу	40/40
2	Виконання індивідуального завдання	15/30
3	Підготовка до практичних занять та індивідуальної роботи під керівництвом викладача	10/30
4	Робота з літературою та електронними носіями	15/16
	<b>Усього годин</b>	<b>82/116</b>

### Теми індивідуальних завдань

№	Назва теми
1	Відмінність ГІС від інших інформаційних систем.
2	Джерела виникнення ГІС. Етапи розвитку ГІС.
3	Загальні вимоги до документування ГІС.
4	Визначення поняття геопростору.
5	Internet як джерело даних для ГІС.
6	Текстові матеріали як джерело даних для ГІС.
7	Загальні відомості про системи керування базами даних.
8	Підвищення ефективності роботи баз даних.
9	Топологічні оператори для виконання оверлейного аналізу.
10	Аналіз рельєфу. Цифрові моделі рельєфу (ЦМР) і їх побудова.
11	Аналіз рельєфу з використанням ЦМР.
12	Структура і функції ГІС.
13	Растрове представлення просторових даних.
14	Векторне представлення метричних даних.
15	Вибір способу формалізації і перетворення структури даних.
16	Географічні мережі. Мережний аналіз у ГІС.
17	Сучасні глобальні навігаційні супутникові системи.
18	Зберігання та організація просторових даних.
19	Українська інфраструктура просторових даних .
20	Поняття метаданих.
21	Портали та сервіси для обміну просторовою інформацією.
22	Сховища даних.
23	Основні складові інфраструктури просторових даних.
24	Призначення та рівні інфраструктури просторових даних.
25	Цифрові моделі поверхонь.
26	Методи аналізу статистичних поверхонь.



27	Мережний аналіз в ГІС.
28	Сучасне програмне забезпечення для обробки даних ДЗЗ.
29	Використання засобів дистанційного зондування Землі.
30	Позиціонування об'єктів довкілля за допомогою GPS.

### 1. Система оцінювання та вимоги

Основні форми участі бакалаврів у навчальному процесі, що підлягають поточному контролю: виступ на практичних заняттях; доповнення, запитання до виступаючого, рецензія на виступ; участь у дискусіях; аналіз першоджерел; письмові завдання (тестові, індивідуальні роботи у формі рефератів); та інші письмові роботи, оформлені відповідно до вимог. Кожна тема курсу, що винесена на лекційні та практичні заняття, відпрацьовується бакалаврами у тій чи іншій формі, наведеній вище. Обов'язкова присутність на лекційних заняттях, активність впродовж семестру, відвідування/відпрацювання усіх семінарських занять, виконання інших видів робіт, передбачених навчальним планом з цієї дисципліни.

При оцінюванні рівня знань студента аналізу підлягають:

- характеристики відповіді: цілісність, повнота, логічність, обґрунтованість, правильність;
- якість знань (ступінь засвоєння фактичного матеріалу): осмисленість, глибина, гнучкість, дієвість, системність, узагальненість, міцність;
- ступінь сформованості вміння поєднувати теорію і практику під час розгляду ситуацій, практичних завдань;
- рівень володіння розумовими операціями: вміння аналізувати, синтезувати, порівнювати, абстрагувати, узагальнювати, робити висновки з проблем, що розглядаються;
- самостійна робота: робота з навчально-методичною, науковою, допоміжною вітчизняною та зарубіжною літературою з питань, що розглядаються, вміння отримувати інформацію з різноманітних джерел (традиційних; спеціальних періодичних видань, ЗМІ, Internet тощо).

**Тестове опитування** може проводитись за одним або кількома змістовими модулями. В останньому випадку бали, які нараховуються студенту за відповіді на тестові питання, поділяються між змістовими модулями.

### Критерії оцінювання

Критерії оцінювання представлені на сайті КНУБА, у «Положенні про критерії оцінювання знань студентів в Київському національному університеті будівництва і архітектури», ознайомитись з якими можна за посиланням:

<http://www.knuba.edu.ua/ukr/wp-content/uploads/2016/06/%D0%9F>

%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B6%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8F-

%D0%BF%D1%80%D0%BE-

%D0%BA%D1%80%D0%B8%D1%82%D0%B5%D1%80%D1%96%D1%97-

%D0%BE%D1%86%D1%96%D0%BD%D1%8E%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0

%BD%D1%8F-%D0%B7%D0%BD%D0%B0%D0%BD%D1%8C-

%D1%81%D1%82%D1%83%D0%B4%D0%B5%D0%BD%D1%82%D1%96%D0%B2.pdf

### Система оцінювання навчальних досягнень (розподіл балів):

Поточне оцінювання																
Теоретична складова									Практична складова						Підсумкове тестування	Сума балів
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8-9	T10-11	ПЗ-1	ПЗ-2	ПЗ-3	ПЗ-4	ЛЗ2-4	ЛЗ5-7	К, смр	100
2	2	2	2	2	2	2	2	2	4	10	5	5	4	4	50	
ПР01		ПР02		ПР04		ПР06		ПР09		ПР10		ПР13				

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	<b>A</b>	відмінно	
82-89	<b>B</b>	добре	
74-81	<b>C</b>		

64-73	<b>D</b>	задовільно	
60-63	<b>E</b>		
35-59	<b>FX</b>	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	<b>F</b>	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

### 7. Матеріально-технічне забезпечення дисципліни

Лабораторія кафедри охорони праці і навколишнього середовища (кабінет 250), 60 кв.м.

1. Ноутбук (1 од.);
2. Мультимедійний проектор (1 шт.);
3. Мобільний екран (1 шт.).

### 8. Політика курсу («правила гри»)

У КНУБА розроблено та діє Положення про заходи щодо підтримки академічної доброчесності:

[http://www.knuba.edu.ua/ukr/wp-content/uploads/2015/09/Положення-про\\_заходи-щодо-підтримки-академічної-доброчесності.pdf](http://www.knuba.edu.ua/ukr/wp-content/uploads/2015/09/Положення-про_заходи-щодо-підтримки-академічної-доброчесності.pdf). При викладанні курсу це

«Положення» виконується

- Курс передбачає як індивідуальну роботу зі здобувачем, так і роботу в групі.
- Середовище в аудиторії є дружнім, творчим, відкритим до конструктивної критики.
- Освоєння дисципліни передбачає обов'язкове відвідування лекцій і практичних занять, а також самостійну роботу.
- Самостійна робота включає в себе теоретичне вивчення питань, що стосуються тем лекційних занять, які не ввійшли в теоретичний курс, або ж були розглянуті коротко, їх поглиблена проробка за рекомендованою літературою.
- Усі завдання, передбачені програмою, мають бути виконані у встановлений термін.

- Якщо студент відсутній з поважної причини, він презентує виконані завдання під час самостійної підготовки та консультації викладача.

Під час роботи над завданнями не допустимо порушення академічної доброчесності: при використанні Інтернет ресурсів та інших джерел інформації здобувач повинен вказати джерело, використане в ході виконання завдання.

## 6. Методичне забезпечення

1. Магваір Б., Пашинська Н.М., Даценко Л.М., Говоров М., Путренко В.В. Геоінформаційні технології та інфраструктура просторових даних: у шести томах. Том 1: Вступ до геоінформаційних систем для інфраструктури просторових даних. Навчальний посібник. Планета-Прінт, 2016. – 396 с та 12 с. ілюстрації.

2. Бусигін Б.С., Коротенко Г.М., Коротенко Л.М., Кострицька С.І., Якимчук М.А., Англо-російсько-український словник з геоінформатики. Рекомендовано Міністерством освіти і науки України як навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів (лист від 07.02.07 р. № 14/18-Г-275) (навч. посібник). - К.: Карбон, 2007. - 438 с.

3. Бусыгин Б.С., Гаркуша И.Н., Серединин Е.С., Гаевенко А.Ю. Инструментарий геоинформационных систем. - Киев, ИРГ "ВБ", 2000. - 172 с.

4. Бусыгин Б.С., Дивизинюк М.М., Коротенко Г.М., Коротенко Л.М. Введение в современную информатику (Учебник). - Севастополь: Изд-во Севастопольского национального университета ядерной энергетики и промышленности, 2005. 644 с

5. Environmental Systems Research Institute (2014). *ArcGIS Help 10.1, Supported raster dataset file formats*. [Електронний ресурс] – Режим доступу до документу:

<http://resources.arcgis.com/en/help/main/10.1/index.html#//009t0000000q000000>

6. [http://downloads.esri.com/LearnArcGIS/pdf/ru/The-ArcGIS-Book\\_RU.pdf](http://downloads.esri.com/LearnArcGIS/pdf/ru/The-ArcGIS-Book_RU.pdf)

7. Learn ArcGIS Пошаговое руководство с примерами из реального мира <http://learn.arcgis.com/ru/>

8. A. Mitchell. – Environmental System Research Institute, Inc. The ESRI Guide to GIS Analysis. V.1: Geographic Patterns and Relationships: Redlands, USA, 1999. - 186 p.

9. ДеМерс Майкл Н. Географические информационные системы. Основы.: Пер. с англ. – М.: Дата+, 1999. – 490 с.

## Рекомендована література

1. Геоінформаційні системи і бази даних : монографія / В. І. Зацерковний, В. Г. Бурачек, О. О. Железняк, А. О. Терещенко. – Ніжин : НДУ ім. М. Гоголя, 2014. – 492 с.

3. Іщук О.О., Коржнев М.М., Кошляков О.Є. Посторовий аналіз і моделювання в ГІС. Навчальний посібник / За ред. акад. Д.М. Гродзинського. - К.: Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет", 2003. – 200 с.
4. Самойленко В.М. Основи геоінформаційних систем. Методологія./ В.М.Самойленко – К.: Ніка-Центр, 2003. – 276 с.
5. Самойленко, В.М. Географічні інформаційні системи та технології [Текст] : підручник / В.М. Самойленко. – К. : Ніка-Центр, 2010. – 448 с.
6. Козаченко Т. І., Пархоменко Г. О., Молочко А. М. Картографічне моделювання / Під ред. А. П. Золовського. - Вінниця: Антекс-У ЛТД, 1999.
7. Красовський Г.Я., Петросов В.А. Інформаційні технології космічного моніторингу водних екосистем і прогнозу водоспоживання міст. -К.: Наукова думка, 2003.-224с.
8. Лычак А.И., Бобра Т.В. Новые компьютерные технологии в экологии. Учебное пособие. – Симферополь: ТНУ. – 2003. – 167 с.
9. Офіційний портал міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України [Режим доступу]: <https://menr.gov.ua/>

#### Допоміжна

1. Бусигін Б.С., Коротенко Г.М., Коротенко Л.М., Кострицька С.І., Якимчук М.А., Англо-російсько-український словник з геоінформатики. Рекомендовано Міністерством освіти і науки України як навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів (лист від 07.02.07 р. № 14/18-Г-275) (навч. посібник). - К.: Карбон, 2007. - 438 с.
2. Бусыгин Б.С., Дивизинюк М.М., Коротенко Г.М, Коротенко Л.М. Введение в современную информатику (Учебник). - Севастополь: Изд-во Севастопольского национального университета ядерной энергетики и промышленности, 2005. 644 с.
3. Кожевников В.Л., Кожевников А.В. Основи збирання, обробки і передачі інформації. Теоретичні основи: Навч. посібник. (Гриф МОН № 14/18.2-27 від 10.01.05). - Дніпропетровськ: Національний гірничий університет, 2005. - 108 с.
4. Светличный А.А., Андерсон В.Н., Плотницкий С.В. Географические информационные системы: технология и приложения. Одесса: Астропринт, 1997. – 196 с.
5. Світличний О.О., Плотницький С.В. Основи геоінформатики: Навчальний посібник/ За заг. Ред. О.О,Світличного – Суми: ВТД «Університетська книга», 2006. – 295 с.
6. Системи управління базами даних ГІС для моніторингу ґрунтів. Навч. Посібник / Ушкаренко В.О., Морозов В.В., Морозов О.В., Пічура В.І., Ладичук Д.О. – Херсон, Вид-во ХДУ, 2007. – 112 с.
7. Шипулін В.Д. Основи ГІС-аналізу: Навчальний посібник / В. Д. Шипулін; Харк. нац. акад. міськ. госп-ва. - Х.: ХНАМГ, 2012, 300 с.
8. Шипулін В.Д. Основні принципи геоінформаційних систем: навч.посібник / В.Д. Шипулін; Харк. нац. акад. міськ. госп-ва. – Х.: ХНАМГ, 2010. – 313 с.



## Ресурси мережі Інтернет

1. <https://www.esri.com/training/> Офіційна сторінка розробника програмного забезпечення ArcGIS.
2. Bellinger, Gene, DurvalCastroandAnthonyMills. “DataInformation, KnowledgeandWisdom.” (<http://www.systems-thinking.org/dikw/dikw.htm>).
3. EuropeanUmbrellaOrganizationforGeographicInformation (April 8, 2007) (<http://www.eurogi.org/>).
4. GeospatialInformation&TechnologyAssociation (GITA), 2005. WhatIs GIS: A Profession, Niche, orTool? GITA WhitePaper, June 2005. [http://www.cdg.qc.ca/article\\_opinion/what\\_is\\_gis\\_a\\_profession\\_or\\_too.html](http://www.cdg.qc.ca/article_opinion/what_is_gis_a_profession_or_too.html).
5. GIS CertificationInstitute (April 8, 2007) (<http://www.gisci.org/>).
6. INSPIRE Directive (April 8, 2007) (<http://www.ec-gis.org/inspire>).
7. Mitchell, Tyler (2005) AnIntroductiontoOpenSourceGeospatialTools (<http://www.oreillynet.com/pub/a/network/2005/06/10/osgeospatial.html>)
8. <http://dglip.nubip.edu.ua:8080/jspui/bitstream/123456789/9310/1/%D0%A8%D0%B5%D0%B2%D1%87%D0%B5%D0%BD%D0%BA%D0%BE%20%D0%A0.%20%D0%AE.%20%D0%93%D0%B5%D0%BE%D1%96%D0%BD%D1%84%D0%BE%D1%80%D0%BC%D0%B0%D1%86%D1%96%D0%B9%D0%BD%D1%96%20%D1%81%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B8%20%D0%B2%20%D0%B5%D0%BA%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D1%96%D1%97.%20%D0%95%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BD%D0%BD%D0%B8%D0%B9%20%D0%BF%D1%96%D0%B4%D1%80%D1%83%D1%87%D0%BD%D0%B8%D0%BA.pdf>