

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ЦЕНТРАЛЬНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

Кафедра екології та охорони навколишнього середовища

**СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
ГЕОІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ЕКОЛОГІЇ**

Освітня програма Екологія  
другого (магістерського) рівня вищої освіти

Спеціальність 101 Екологія  
Галузь знань 10 Природничі науки

Затверджено на засіданні кафедри  
Протокол № 4 від 5 листопада 2019 р.

м. Кропивницький – 2019

## ЗМІСТ

1. Загальна інформація
2. Анотація до дисципліни
3. Мета і завдання дисципліни
4. Формат дисципліни
5. Результати навчання
6. Обсяг дисципліни
7. Ознаки дисципліни
8. Пререквізити
9. Технічне і програмне забезпечення / обладнання
10. Політика курсу
11. Навчально-методична карта дисципліни
12. Система оцінювання та вимоги
13. Рекомендована література

## 1. Загальна інформація

Назва дисципліни	<b>ГЕОІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ЕКОЛОГІЇ</b>
Викладач	Артеменко Дмитро Юрійович, кандидат технічних наук, доцент
Контактний телефон	066-396-57-37
E-mail:	ingenerdu@gmail.com
Консультації	<i>Очні консультації</i> за попередньою домовленістю Вівторок та Четвер з 14.00 до 15.00 <i>Онлайн консультації</i> за попередньою домовленістю Viber (+380663965737) в робочі дні з 9.00 до 15.30

## 2. Анотація до дисципліни

На сьогодні географічні інформаційні системи (ГІС) є найбільш ефективним інструментом пізнання і опису географічного середовища, що постійно змінюється. Ці системи використовуються для рішення багатьох практичних завдань, пов'язаних, так чи інакше, з просторово-розподільними даними, які використовуються для забезпечення екологічної безпеки і стійкого розвитку регіонів.

Географічні інформаційні системи можуть використовуватися в таких областях, як: аналіз даних екологічного моніторингу; створення цифрових карт, що демонструють стан навколишнього середовища; аналіз змін, що відбулися в досліджуваному регіоні; прогнозування наслідків прийняття тих або інших господарських рішень.

Особливість використання ГІС-технологій у завданнях екологічної безпеки визначається тим, що відомості, використовувані для підтримки прийняття рішень в області природоохоронної діяльності, надзвичайно різноманітні і, як правило, включають: дані дистанційного (супутникового) моніторингу; дані підсупутникових спостережень, отриманих за допомогою локальних методів моніторингу, наприклад, з борта дослідницького судна; дані офіційної статистики і архівні дані.

Крім того, останнім часом при прогнозуванні наслідків господарської діяльності і природних катастроф все частіше використовують результати математичного моделювання. Різноманітність типів використаних даних (векторні і растрові просторові дані, а також численні таблиці) приводить до необхідності використання різноманітного інструментарію. Тому для рішення завдань екологічної безпеки рівною мірою необхідні растрові і векторні ГІС.

## 3. Мета і завдання дисципліни

**Мета дисципліни** полягає у ознайомленні з принципами картографії та сучасними методами просторового аналізу та оволодіння базовим інструментарієм відповідного програмного забезпечення - настільних геоінформаційних систем. Геоінформаційні системи (ГІС) - універсальний інструмент просторового аналізу різноманітної інформації. Використання цього інструментарію дозволяє вирішувати багато складних завдань, автоматизує процес створення карт та використання їх для потреб екологічних служб.

### **Цілі навчальної дисципліни:**

надати уявлення про геоінформаційні системи, їх структуру, принцип роботи та технологічні особливості;  
опанування основних прийомів для роботи в програмних продуктах геоінформаційних систем;

опанування методики аналізу та оцінки екологічних ситуацій в геоінформаційних системах;  
навчити реалізовувати виникнення, проектування, прогнозування та аналізу екологічних ситуацій в геоінформаційних системах.

#### **4. Формат дисципліни**

Для денної форми навчання:

Викладання курсу передбачає для засвоєння дисципліни традиційні лекційні заняття із застосуванням електронних презентацій, поєднуючи із практичними роботами.

Формат очний (offline / Face to face)

Для заочної форми навчання:

Під час сесії формат очний (offline / Face to face), у міжсесійний період – дистанційний (online).

#### **5. Результати навчання**

В результаті вивчення дисципліни студент повинен:

##### **Знати:**

- основні методи проекційних перетворень для побудови карт та характеристики координатних систем;
- характеристики векторних та растрових моделей представлення даних;
- класифікацію основних типів просторових об'єктів реального світу та їх топологічні властивості;
- основні варіанти картографічного накладання просторових шарів;
- механізм введення інформації в ГІС;
- методи стискання даних в геоінформаційних системах;
- методи просторового аналізу та вимірювання;
- способи виводу результатів аналізу та картографічних даних на паперові носії;
- основні етапи проектування геоінформаційних систем.

##### **Вміти:**

- створювати нові шари карт та змінювати структуру баз даних;
- змінювати і редагувати просторові об'єкти та їх атрибутивну інформацію;
- здійснювати геоприв'язку растрових знімків по контрольним точкам;
- створювати тематичні карти по атрибутивним показникам;
- проводити геокодування над даними, що не мають просторової інформації в явному виді;
- створювати макети паперових карт та здійснювати друк.

##### **Набути соціальних навичок (soft-skills):**

- здійснювати професійну комунікацію, ефективно пояснювати і презентувати матеріал, взаємодіяти в проектній діяльності;
- небайдуже ставлення до участі у громадських суспільних заходах, спрямованих на підтримку здорового способу життя оточуючих;
- усвідомлювати потребу навчання впродовж усього життя з метою поглиблення набутих та здобуття нових фахових знань з високим рівнем автономності.

## 6. Обсяг дисципліни

Вид заняття	Кількість годин
лекції	14
практичні	14
самостійна робота	62
Всього	90

## 7. Ознаки дисципліни

Рік викладання	Курс (рік навчання)	Семестр	Спеціальність	Кількість кредитів / годин	Кількість змістових модулів	Вид підсумкового контролю	Нормативна / вибіркова
2019	1	2	101 Екологія	2/90	2	Екзамен	Вибіркова

## 8. Пререквізити

Ефективність засвоєння змісту дисципліни «Геоінформаційні системи в екології» значно підвищиться, якщо студент попередньо опанував матеріал таких дисциплін як: «Інформатика та основи обчислювальної техніки», «Теорія систем в екології», «Основи наукових досліджень».

## 9. Технічне і програмне забезпечення /обладнання

У період сесії бажано мати мобільний пристрій (телефон) для оперативної комунікації з адміністрацією та викладачами з приводу проведення занять та консультацій. У міжсесійний період комп'ютерну техніку (з виходом у глобальну мережу) та оргтехніку для комунікації з адміністрацією, викладачами та підготовки (друку) рефератів і самостійних робіт.

## 10. Політика дисципліни

### Академічна доброчесність:

Очікується, що студенти будуть дотримуватися принципів академічної доброчесності, усвідомлювати наслідки її порушення.

### Відвідування занять

Відвідання занять є важливою складовою навчання. Очікується, що всі студенти відвідають лекції і практичні заняття курсу. Пропущені заняття повинні бути відпрацьовані не пізніше, ніж за тиждень до залікової сесії.

### Поведінка на заняттях

**Недопустимість:** запізнь на заняття, списування та плагіат, несвоєчасне виконання поставленого завдання.

При організації освітнього процесу в Центральукраїнському національному технічному університеті студенти, викладачі та адміністрація діють відповідно до: Положення про організацію освітнього процесу; Положення про організацію вивчення навчальних дисциплін вільного вибору; Положення про рубіжний контроль успішності і сесійну атестацію студентів ЦНТУ; Кодексу академічної доброчесності ЦНТУ.

### 11. Навчально - методична карта дисципліни

Тиждень, дата, години	Тема, основні питання (розкривають зміст і є орієнтирами для підготовки до модульного і підсумкового контролю)	Форма діяльності (заняття) /формат	Матеріали	Література, інформаційні ресурси	Завдання, години	Вага оцінки	Термін виконання
Змістовий модуль I. Геоінформаційні системи в екології							
Тиж. 1 8.30-9.50 (за розкладом) 1 год. 20 хв.	<b>Тема 1. Геоінформатика - наука та технологія.</b> Поняття про геоінформаційні системи. Інформатика, геоінформатика, геоінформаційні технології і географія. Визначення ГІС. Відмінність ГІС від інших інформаційних систем. Історія розвитку геоінформаційних технологій в Україні. Функції і галузі застосування ГІС і геоінформаційних технологій. Класифікація сучасних ГІС. Застосування ГІС у екології та природокористуванні.	Лекція / <i>Face to face</i>	Презентація	1, с. 10-48	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал Поняття про геоінформаційні системи. Інформатика, геоінформатика, геоінформаційні технології і географія. Визначення ГІС. Відмінність ГІС від інших інформаційних систем. Історія розвитку геоінформаційних технологій в Україні. 6 год.	2 бали	Самостійна робота до 11.03
Тиж. 2 8.30-9.50 (за розкладом) 1 год. 20 хв.	<b>Тема 1. Загальні положення, основні поняття та початок роботи в Mapinfo</b>	Практичне заняття / <i>Face to face</i>	Методичні рекомендації	2, с. 4-12	Виконання практичних завдань: 1. Загальні положення в Mapinfo 2. Основні поняття в Mapinfo 3. Початок роботи в Mapinfo 4. Основи технології роботи 5. Інструментальні панелі 6. Основні функціональні можливості Mapinfo 7. Особливості програми Mapinfo 2 год	2 бали	Самостійна робота і звіт до 18.03
Тиж. 3 8.30-9.50	<b>Тема 2. Апаратне забезпечення геоінформаційних систем і</b>	Лекція / <i>Face to face</i>	Презентація	1, с. 50-69	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал	2 бали	Самостійна робота до 25.03

(за розкладом) 1 год. 20 хв.	<b>технологій.</b> Загальна характеристика апаратного забезпечення ГІС. Пристрої збору і введення інформації. Пристрої візуалізації і подання даних.				Функції і галузі застосування ГІС і геоінформаційних технологій. Класифікація сучасних ГІС. Застосування ГІС у екології та раціональному природокористуванні. Загальна характеристика апаратного забезпечення ГІС. Пристрої збору і введення інформації. 6 год.		
Тиж. 4 8.30-9.50 (за розкладом) 1 год. 20 хв.	<b>Тема 2. Уведення інформації в MapInfo</b>	Практичне заняття / Face to face	Методичні рекомендації	2, с. 13-18	1. Уведення інформації в MapInfo 2. Імпорт таблиці 3. Відкрити робочий набір 4. Закриття і збереження таблиць 5. Збереження Робочого набору 6. Вибір одиниць вимірів у вікні Карти 2 год	2 бали	Самостійна робота і звіт до 1.04
Тиж. 5 8.30-9.50 (за розкладом) 1 год. 20 хв.	<b>Тема 3. Атрибутивна інформація в ГІС.</b> Способи подання атрибутивних даних. Бази даних як подання об'єктів реального світу. Моделі даних. Функціонування баз даних. Керування даними в ГІС. Розподілені бази даних.	Лекція / Face to face	Презентація	1, с. 70-91	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал Пристрої візуалізації і подання даних. Способи подання атрибутивних даних. Бази даних як подання об'єктів реального світу. 8 год.	2 бали	Самостійна робота до 8.04
Тиж. 6 8.30-9.50 (за розкладом) 1 год. 20 хв.	<b>Тема 3. Пошарове картографування</b>	Практичне заняття / Face to face	Методичні рекомендації	2, с.18-24	1. Керування шарами 2. Перепідпорядкування шарів 3. Видалення шару 4. Відображення шару повністю 5. Зміна виду шару 6. Масштабний ефект шарів 7. Дублювання вікна карти 8. Косметичний шар 9. Автоматичне підписування 10. Створення заголовків 2 год.	2 бали	Самостійна робота і звіт до 15.04
Тиж. 7	<b>Змістовий контроль № 1</b>	Тест	Тест	<a href="http://moodle.kntu.kr.ua/course/view.php?id=1356">http://moodle.kntu.kr.ua/course/view.php?id=1356</a>	Виконати тестове завдання	11 балів	до 27. 04
Змістовий модуль II. Геоінформаційні системи в екології							

Тиж. 7 8.30-9.50 (за розкладом) 1 год. 20 хв.	<b>Тема 4. Методи формалізації просторово – розподіленої інформації.</b> Використання карт. Картографічні проекції. Просторова інформація в ГІС. Растрове подання просторових даних. Векторне подання метричних даних. Порівняння векторної і растрової моделі даних. Вибір способу формалізації і перетворення структур даних. Internet–сервіси і ГІС.	Лекція / <i>Face to face</i>	Презентація	1, с. 92-130	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал Моделі даних. Функціонування баз даних. Керування даними в ГІС. Розподілені бази даних. Використання карт. Картографічні проекції. Просторова інформація в ГІС. Растрове подання просторових даних. Векторне подання метричних даних. 8 год.	2 бали	Самостійна робота до 30.04
Тиж.8 8.30-9.50 (за розкладом) 1 год. 20 хв.	<b>Тема 4. Експорт растрового зображення в систему</b>	Практичне заняття / <i>Face to face</i>	Методичні рекомендації	2, с. 25-30	1. Експорт растрового зображення в систему 2. Створення нових таблиць 2 год.	2 бал	Самостійна робота і звіт до 6.05
Тиж. 9 8.30-9.50 (за розкладом) 1 год. 20 хв.	<b>Тема 5. Візуалізація інформації в ГІС.</b> Загальні відомості про візуалізацію інформації в ГІС. Класифікація візуального моделювання в ГІС. Методи і технології візуалізації інформації в ГІС. Подання картографічних шарів Тематичне картографування. Картодіаграми та картограми.	Лекція / <i>Face to face</i>	Презентація	1, с. 154-167	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал Порівняння векторної і растрової моделі даних. Вибір способу формалізації і перетворення структур даних. Internet–сервіси і ГІС. Загальні відомості про візуалізацію інформації в ГІС. Класифікація візуального моделювання в ГІС. Методи і технології візуалізації інформації в ГІС. 8 год..	2 бали	Самостійна робота до 13.05
Тиж. 10 8.30-9.50 (за розкладом) 1 год. 20 хв.	<b>Тема 5. Відцифровка області інструментом "Полігон"</b>	Практичне заняття / <i>Face to face</i>	Методичні рекомендації	2, с. 31-36	1. Відцифровка області інструментом "Полігон" 2 год.	2 бал	Самостійна робота і звіт до 20.05
Тиж. 11 8.30-9.50 (за розкладом) 1 год. 20 хв.	<b>Тема 6. Методи створення електронних карт.</b> Карти як результат і засіб візуалізації. Технології візуалізації картографічної інформації. Електронні карти. Електронні атласи, ГІС-в'юєвери. Цифрова модель рельєфу. Системи	Лекція / <i>Face to face</i>	Презентація	1, с. 168-174	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал Подання картографічних шарів. Тематичне картографування. Картодіаграми та картограми. Карти як результат і засіб візуалізації. Технології візуалізації картографічної інформації. Електронні карти.	2 бали	Самостійна робота до 26.05



	автоматизованого картографування. Методи створення електронних карт.				Електронні атласи, ГІС-в'юевери. 8 год.		
Тиж. 12 8.30-9.50 (за розкладом) 1 год. 20 хв.	<b>Тема 6. Відцифровка точкових об'єктів інструментом "Точка"</b>	Практичне заняття / <i>Face to face</i>	Методичні рекомендації	2, с.36-41	1. Відцифровка точкових об'єктів інструментом "Точка" 2. Відцифровка ламаних ліній інструментом "Полілінія" 2 год.	2 бали	Самостійна робота і звіт до 26.05
Тиж. 13 8.30-9.50 (за розкладом) 1 год. 20 хв.	<b>Тема 7. Методи моделювання поверхонь в ГІС.</b> Поняття про інтерполяцію і екстраполяцію. Лінійна інтерполяція. Метод зворотних зважених відстаней (33В). Тренд. Крігінг. Сплайн. Порівняння методів.	Лекція / <i>Face to face</i>	Презентація	1, с. 175-220	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал Цифрова модель рельєфу. Системи автоматизованого картографування. Методи створення електронних карт. Поняття про інтерполяцію і екстраполяцію. Лінійна інтерполяція. Метод зворотних зважених відстаней (33В). Тренд. Крігінг. Сплайн. Порівняння методів. 10 год.	2 бали	Самостійна робота до 27.05
Тиж. 14 8.30-9.50 (за розкладом) 1 год. 20 хв.	<b>Тема 7. Розміщення підписів, аналіз карт та накладання екологічної інформації</b>	Практичне заняття / <i>Face to face</i>	Методичні рекомендації	2, с. 52-66	1. Розміщення підписів 2. Зміна структури таблиці 3. Зберігання робочого набору 4. Накладання екологічної інформації 2 год.	2 бали	Самостійна робота і звіт до 28.05
Тиж. 14	<b>Змістовий контроль № 2</b>	Тест	Тест	<a href="http://moodle.kntu.kr.ua/course/view.php?id=1356">http://moodle.kntu.kr.ua/course/view.php?id=1356</a>	Виконати тестове завдання	11	до 1. 06

## 12. Система оцінювання та вимоги

**Види контролю:** поточний, підсумковий.

**Методи контролю:** спостереження за навчальною діяльністю студентів, усне опитування, письмовий контроль, тестовий контроль.

**Форма підсумкового контролю:** екзамен.

Контроль знань і умінь студентів (поточний і підсумковий) з дисципліни «Геоінформаційні системи в екології» здійснюється згідно з кредитною трансферно-накопичувальною системою організації навчального процесу. Рейтинг студента із засвоєння дисципліни визначається за 100 бальною шкалою. Він складається з рейтингу з навчальної роботи, для оцінювання якої призначається 50 балів, і рейтингу з атестації (екзамен) – 50 балів.

### Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ЄКТС	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
<b>90-100</b>	<b>A</b>	відмінно	зараховано
<b>82-89</b>	<b>B</b>	добре	
<b>74-81</b>	<b>C</b>		
<b>64-73</b>	<b>D</b>	задовільно	
<b>60-63</b>	<b>E</b>		
<b>35-59</b>	<b>FX</b>	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
<b>1-34</b>	<b>F</b>	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

*Критерії оцінювання.* Еквівалент оцінки в балах для кожної окремої теми може бути різний, загальну суму балів за тему визначено в навчально-методичній карті. Розподіл балів між видами занять (лекції, практичні заняття, самостійна робота) можливий шляхом спільного прийняття рішення викладача і студентів на першому занятті:

оцінку **«відмінно» (90-100 балів, A)** заслуговує студент, який:

- всебічно, систематично і глибоко володіє навчально-програмовим матеріалом;
- вміє самостійно виконувати завдання, передбачені програмою, використовує набуті знання і вміння у нестандартних ситуаціях;
- засвоїв основну і ознайомлений з додатковою літературою, яка рекомендована програмою;
- засвоїв взаємозв'язок основних понять дисципліни та усвідомлює їх значення для професії, яку він набуває;
- вільно висловлює власні думки, самостійно оцінює різноманітні життєві явища і факти, виявляючи особистісну позицію;
- самостійно визначає окремі цілі власної навчальної діяльності, виявив творчі здібності і використовує їх при вивченні навчально-програмового матеріалу, проявив нахил до наукової роботи.

оцінку **«добре» (82-89 балів, B)** – заслуговує студент, який:

- повністю опанував і вільно (самостійно) володіє навчально-програмовим матеріалом, в тому числі застосовує його на практиці, має системні знання достатньому обсязі відповідно до навчально-програмового матеріалу, аргументовано використовує їх у різних ситуаціях;
- має здатність до самостійного пошуку інформації, а також до аналізу, постановки і розв'язування проблем професійного спрямування;
- під час відповіді допустив деякі неточності, які самостійно виправляє, добирає переконливі аргументи на підтвердження вивченого матеріалу;

оцінку **«добре» (74-81 бал, C)** - заслуговує студент, який:

- в загальному роботу виконав, але відповідає на екзамені з певною кількістю помилок;

- вмiє порiвнювати, узагальнювати, систематизувати iнформацiю пiд керiвництвом викладача, в цiлому самостiйно застосовувати на практицi, контролювати власну дiяльнiсть;

- опанував навчально-програмовий матерiал, успiшно виконав завдання, передбаченi програмою, засвоїв основну лiтературу, яка рекомендована програмою;

оцiнку «задовiльно» (64-73 бали, D) – заслуговує студент, який:

- знає основний навчально-програмовий матерiал в обсязi, необхідному для подальшого навчання i використання його у майбутнiй професiї;

- виконує завдання, але при рiшеннi допускає значну кiлькiсть помилок;

- ознайомлений з основною лiтературою, яка рекомендована програмою;

- допускає на заняттях чи екзамени помилки при виконаннi завдань, але пiд керiвництвом викладача знаходить шляхи їх усунення.

оцiнку «задовiльно» (60-63 бали, E) – заслуговує студент, який:

- володiє основним навчально-програмовим матерiалом в обсязi, необхідному для подальшого навчання i використання його у майбутнiй професiї, а виконання завдань задовольняє мiнiмальнi критерiї. Знання мають репродуктивний характер.

оцiнка «незадовiльно» (35-59 балiв, FX) – виставляється студенту, який:

виявив суттєвi прогалини в знаннях основного програмового матерiалу, допустив принциповi помилки у виконаннi передбачених програмою завдань.

оцiнку «незадовiльно» (35 балiв, F) – виставляється студенту, який:

- володiє навчальним матерiалом тiльки на рiвнi елементарного розпiзнавання i вiдтворення окремих фактiв або не володiє зовсiм;

- допускає грубi помилки при виконаннi завдань, передбачених програмою;

- не може продовжувати навчання i не готовий до професiйної дiяльностi пiсля закінчення унiверситету без повторного вивчення даної дисциплiни.

Пiдсумкова (загальна оцiнка) курсу навчальної дисциплiни. Є сумою рейтингових оцiнок (балiв), одержаних за окреми оцiнюванi форми навчальної дiяльностi: поточне та пiдсумкове тестування рiвня засвоєностi теоретичного матерiалу пiд час аудиторних занять та самостiйної роботи (модульний контроль); оцiнка (бали) за виконання практичних iндивiдуальних завдань. Пiдсумкова оцiнка виставляється пiсля повного вивчення навчальної дисциплiни, яка виводиться як сума промiжних оцiнок за змiстовi модулi. Остаточна оцiнка рiвня знань складається з рейтингу з навчальної роботи, для оцiнювання якої призначається 50 балiв, i рейтингу з атестацiї (залiк) – 50 балiв.

#### Розподiл балiв, якi отримують студенти при вивченнi дисциплiни «Геоiнформацiйнi системи в екологiї»

Поточне тестування та самостiйна робота																	
Змiстовий модуль 1							Змiстовий модуль 2									Екзамени	Сума
T1	T2	T3	T4	T5	T6	ЗК1	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	ЗК2	50	100
2	2	2	2	2	2	11	2	2	2	2	2	2	2	2	11		

Примiтка: T1, T2,...,T14 – тижнi навчання, ЗК1, ЗК2- пiдсумковий змiстовий контроль

## 12. Рекомендована література

### *Базова*

1. Пітак І.В. та інш. Геоінформаційні технології в екології: Навчальний посібник / І.В. Пітак, А.А. Негадайлов, Ю.Г. Масікевич, Л.Д. Пляцук, В.П. Шапорев, В.Ф. Моїсєєв / – Чернівці:, 2012.– 273с.
2. Геоінформаційні системи в екології. Методичні рекомендації до практичних і самостійних занять в середовищі Mapinfo / Укладачі: Д.Ю. Артеменко, Д.І. Петренко, О.В. Нестеренко, Р.В. Кісільов – Кропивницький: ЦНТУ, 2019. – 46 с
3. Э. Митчелл. Руководство по ГИС анализу. - Часть 1: Пространственные модели и взаимосвязи. Пер. с англ. - Киев, ЗАО ЕСОММ Со; Стилос, 2000. - 198 с.
4. Геоинформатика: Учеб. для студ. вузов / Е.Г. Капралов, А.В. Кошкарев, В.С. Тикунов и др.; Под ред. В.С.Тикунова. – М.: Издательский центр «Академия», 2005. – 480 с.
5. Зейлер М. Моделирование нашего мира. Руководство ESRI по проектированию баз геоданных / Зейлер М. – М.: Дата+. – 2001. – 254 с.
6. Кошкарев А.В. Геоинформатика / А.В. Кошкарев, В.С. Тикунов / Под ред. Лисицкого Д.В. – М.: Картогеоцентр – Геодезиздат, 1993.–213 с.
7. Мкртчян О.С. Геоінформаційне моделювання в конструктивній географії / О.С. Мкртчян; Навч. посібник.– Львів: Видавничий центр ЛНУ ім. І. Франка, 2010– 119 с.
8. Тикунов В.С. Моделирование в картографии: Учебник. М.: Изд-во МГУ, 1997. 405 с.
9. Mapinfo Profesional (русское издание) Руководство пользователя. Mapinfo Corporation Troy, New York. Эсти-Мап. 1999. - 539 с.
10. Mapinfo Professional (русское издание) Справочник Mapinfo Corporation Troy, New York. Эсти-Мап 1999. - 477 с.
11. Mapbasic (русское издание) Руководство пользователя. Mapinfo Corporation Troy, New York. Эсти-Мап.1999. - 283 с.
12. Mapbasic (русское издание) Справочник. Mapinfo Corporation Troy, New York. Эсти-Мап. 1999. - 580 с.

### *Допоміжна*

1. Основы геоинформатики : [учеб. пособие для специальности 013100 "Экология" и направления 511100 "Экология и природопользование"]: В 2 кн. Кн.2 / [Е.Г.Капралов и др.]; Под ред. В.С.Тикунова. - М. : Академия, 2004. – 477 с.
2. Гусейнова Н.О. Учебное пособие. Курс лекций «Географические информационные системы». Махачкала:ИПЭ «Эко-пресс», 2013 г. – 168 с.
3. Сборник задач и упражнений по геоинформатике : [учеб. пособие для студентов вузов] / [Е.Г.Капралов, В.С.Тикунов, А.В.Заварзин и др.]; под ред. В.С.Тикунова. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Академия, 2009. – 511 с.
4. Лурье И.К. Основы геоинформатики и создание ГИС. Дистанционное зондирование и географические информационные системы. Под ред. А.М. Берлянта. М.: Изд-во ООО ИНЕКС-92, 2002, 140 с.
5. Берлянт А.М. Геоинформационное картографирование. – М.: 1997. – 64с.

### *Інформаційні ресурси*

1. <http://www.gis-lab.info/docs.html>
2. <http://www.gisa.ru>
3. <http://www.glab2007.narod.ru/d/milib.html>
4. <http://www.geosys.ru>