ЗАТВЕРДЖЕНО

Науково-методичною радою Державного університету «Житомирська політехніка»

протокол від 31 серпня 2023 р. № 10

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

для самостійного вивчення навчальної дисципліни

«ГЕОІНФОРМАЦІЙНІ ТА КАРТОГРАФІЧНІ СИСТЕМИ»

для здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «магістр»

спеціальності 184 «Гірництво»

освітньо-професійна програма «Маркшейдерська справа»

освітня програма «Розробка родовищ та видобування корисних копалин»

факультет гірничої справи, природокористування та будівництва

кафедра маркшейдерії

Рекомендовано на засіданні кафедри маркшейдерії

28 серпня 2023, протокол № 7

Розробник: к.т.н., доц. кафедри маркшейдерії Панасюк А.В.

Житомир

2023 

Методичні рекомендації для самостійного вивчення навчальної дисципліни «ГЕОІНФОРМАЦІЙНІ ТА КАРТОГРАФІЧНІ СИСТЕМИ» для здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «магістр» спеціальності 184 «Гірництво», освітньо-професійна програма «Маркшейдерська справа», освітня програма «Розробка родовищ та видобування корисних копалин». / Панасюк А.В. - Житомир: Державний університет «Житомирська політехніка». - 2023, 10 с.

**Рецензенти:**

БАШИНСЬКИЙ Сергій, кандидат технічних наук, завідувач кафедри кафедри гірничих технологій та будівництва ім. проф. Бакка М.Т., Державний університет «Житомирська політехніка».

ШЛАПАК Володимир, кандидат технічних наук, завідувач кафедри маркшейдерії Державного університету «Житомирська політехніка».

Затверджено на засіданні кафедри маркшейдерії Державного університету «Житомирська політехніка» як методичні рекомендації.

Протокол № 7 від «28» серпня 2023 р.

Затверджено на засіданні вченої ради факультету гірничої справи, природокористування та будівництва Державного університету «Житомирська політехніка».

Протокол № 07 від «30» серпня 2023 р

© ПАНАСЮК Андрій

# Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою навчальної дисципліни є здобуття знань про основні принципи створення баз даних, та їх обслуговування, методи візуалізації інформації, математичні способи обробки інформації та використання при цьому комп'ютерної техніки.

# Завданнями вивчення навчальної дисципліни є:

* покращення навичок роботи на персональному комп'ютері;
* вивчення та засвоєння на практиці основних принципів створення баз даних, а також їх обслуговування;
* засвоєння математичних способів обробки інформації та використання при цьому комп'ютерної техніки;
* вивчення методів візуалізації інформації.

Зміст навчальної дисципліни направлений на формування наступних компетентностей, визначених освітніми програмами «Розробка родовищ та видобування корисних копалин» та «Маркшейдерська справа» другого (магістерського) рівня вищої освіти:

Здатність до дій в новій ситуації, пов’язаній з роботою за фахом та вміння генерувати нові ідеї в сфері гірництва.

Здатність до виконання теоретичних і експериментальних досліджень параметрів та режимів функціонування систем і технологій гірничих та геобудівельних підприємств.

Здатність застосовувати сучасне програмне забезпечення наукової, інноваційної, проектної та експлуатаційної діяльності в сфері гірництва.

Отримані знання з навчальної дисципліни стануть складовими наступних програмних результатів навчання, визначених освітніми програмами «Розробка родовищ та видобування корисних копалин» та «Маркшейдерська справа» другого (магістерського) рівня вищої освіти:

Діяти в новій ситуації, пов’язаній з роботою за фахом та вміння генерувати нові ідеї в сфері гірництва.

Виконувати теоретичні та експериментальні дослідження параметрів та режимів функціонування систем і технологій гірничих та геобудівельних підприємств.

Застосовувати сучасне програмне забезпечення наукової, інноваційної, проектної та експлуатаційної діяльності в сфері гірництва.

# Програма навчальної дисципліни

# Змістовий модуль 1. Основні поняття ГтаКС

Тема 1. Вступ. Характеристика дисципліни, мета та задачі ГтаКС. Загальне поняття про ГтаКС. Складові частини ГтаКС. Розробка та впровадження ГтаКС. Історія розвитку ГтаКС.

# Тема 2. Апаратне забезпечення ГтаКС

Персональні комп’ютери, їх структура. Зовнішні пристрої накопичування та зберігання інформації. Периферійні пристрої вводу. Сканери. Дігітайзери. Периферійні пристрої виводу. Принтери. Графопобудовувачі (плотери). Основні тенденції.

# Тема 3. Розвиток, класифікація та проблеми вибору ГтаКС

CAD-системи. AM-системи. FM-системи. Системи дрібномаштабного просторового аналізу. Відзнаки CIS від CAD та AM. Класифікація ГтаКС за їх функціональними можливостями. Види архітектури ГтаКС. Вибір ГтаКС.

# Тема 4. Організація інформації у ГтаКС. Поняття про об’єкт. Поняття шару. Системи координат

Принципи побудови та призначення системи оподаткування. Платники податків і зборів (обов’язкових платежів). Права, обов’язки та відповідальність платників податків. Види податків і зборів, що справляються на території України.

# Тема 5. Введення графічної інформації у ГтаКС

Растрова та векторна моделі даних. Стандартні формати. Способи вводу графічної інформації у ГтаКС. Дигіталізація по точкам. Дигіталізація потоком. Ручна та інтерактивна векторизація по “підложці”. Вибір способу вводу графічної інформації. Технологія оцифровування за допомогою дигітайзера.

# Змістовий модуль 2. Робота в ГтаКС

Тема 6. Тематична інформація у ГтаКС

Виникнення баз даних. Системи управління базами даних. Реляційні СУБД. Компоненти СУБД, командна мова. Компілятори та інтерпретатори. СУБД які використовуються у ГтаКС. Стандартні формати. Пошук у базі даних.

# Тема 7. Використання класичних ГтаКС настільного типу

ATLAS GIS. ARCVIEW GIS. MICROSTATION GEOGRAPHICS. MAPINFO. WINGIS.

# Тема 8. Організація роботи з ГтаКС

Організація роботи в мережі. Інсталяція та конфігурування системи. Організація рівнів доступу та додання користувачів до системи. Нагляд за щоденним утворенням резервних копій. Організація захисту інформації. Захист від комп’ютерних вірусів.

# Тема 9. ГтаКС як засіб прийняття рішень

Утиліти для роботи з полями баз даних. Геометричні та арифметичні утиліти. Сітьовий аналіз. Виділення об’єктів за просторовими критеріями. Зонування. Створення моделей поверхонь. Аналіз растрових зображень. Спеціалізований аналіз.

# Тема 10. Утворення прикладок, представлення результатів аналізу та виробництві карт. Мови утворення прикладок. Представлення результатів аналізу та побудування карт. Використання растрових образів при утворенні карт.

1. Структура (тематичний план) навчальної дисципліни

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Змістові модулі і теми | Кількість годин | | | | | | | |
| денна форма | | | | заочна форма | | | |
| усього | лекції | практичні | самостійна робота | усього | лекції | практичні | самостійна робота |
| Змістовий модуль 1. Основні поняття ГтаКС | | | | | | | | |
| Тема 1. Вступ. Характеристика дисципліни,  мета та задачі ГтаКС |  | 1 | 1 | 6 | 9 | 1 |  | 8 |
| Тема 2. Апаратне забезпечення ГтаКС |  | 1 | 2 | 6 | 9 |  | 1 | 8 |
| Тема 3. Розвиток, класифікація та проблеми  вибору ГтаКС |  | 1 | 2 | 6 | 9 | 1 |  | 8 |
| Тема 4. Організація інформації у ГтаКС. Поняття про об’єкт. Поняття шару.  Системи координат |  | 1 | 2 | 6 | 9 |  | 1 | 8 |
| Тема 5. Введення графічної інформації у  ГтаКС |  | 2 | 2 | 6 | 9 |  | 1 | 8 |
| *Разом за змістовий модуль 1* | 45 | 6 | 9 | 30 | 45 | 2 | 3 | 40 |
| Змістовий модуль 2. Ринок природного каменю | | | | | | | | |
| Тема 6. Тематична інформація у ГтаКС | 8 | 1 | 1 | 6 | 9 | 1 |  | 8 |
| Тема 7. Використання класичних ГтаКС  настільного типу | 9 | 1 | 2 | 6 | 9 |  | 1 | 8 |
| Тема 8. Організація роботи з ГтаКС | 9 | 1 | 2 | 6 | 9 | 1 |  | 8 |
| Тема 9. ГтаКС як засіб прийняття рішень | 9 | 1 | 2 | 6 | 9 |  | 1 | 8 |
| Тема 10. Утворення прикладок, представлення  результатів аналізу та виробництві карт | 10 | 2 | 2 | 6 | 9 |  | 1 | 8 |
| *Разом за змістовий модуль 2* | 45 | 6 | 9 | 30 | 45 | 2 | 3 | 40 |
| ВСЬОГО | 90 | 12 | 18 | 60 | 90 | 4 | 6 | 80 |

1. Теми практичних занять

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № з/п | Назва теми | Кількість годин | |
| денна  форма | заочна  форма |
| 1 | Тема 1. Вступ. Характеристика дисципліни, мета та задачі ГтаКС | 1 |  |
| 2 | Тема 2. Апаратне забезпечення ГтаКС | 2 | 1 |
| 3 | Тема 3. Розвиток, класифікація та проблеми вибору ГтаКС | 2 |  |
| 4 | Тема 4. Організація інформації у ГтаКС. Поняття про об’єкт.  Поняття шару. Системи координат | 2 | 1 |
| 5 | Тема 5. Введення графічної інформації у ГтаКС | 2 | 1 |
| 6 | Тема 6. Тематична інформація у ГтаКС | 1 |  |
| 7 | Тема 7. Використання класичних ГтаКС настільного типу | 2 | 1 |
| 8 | Тема 8. Організація роботи з ГтаКС | 2 |  |
| 9 | Тема 9. ГтаКС як засіб прийняття рішень | 2 | 1 |
| 10 | Тема 10. Утворення прикладок, представлення результатів аналізу та  виробництві карт | 2 | 1 |
| РАЗОМ | | 18 | 6 |

1. Завдання для самостійної роботи

Тема 1. Вступ. Характеристика дисципліни, мета та задачі ГтаКС

1. Загальне поняття про ГтаКС.
2. Складові частини ГтаКС.
3. Розробка та впровадження ГтаКС.
4. Історія розвитку ГтаКС.

# Тема 2. Апаратне забезпечення ГтаКС

1. Персональні комп’ютери, їх структура.
2. Зовнішні пристрої накопичування та зберігання інформації.
3. Периферійні пристрої вводу. Сканери. Дігітайзери. Периферійні пристрої виводу.
4. Принтери. Графопобудовувачі (плотери). Основні тенденції ГтаКС.

# Тема 3. Розвиток, класифікація та проблеми вибору ГтаКС

1. CAD - системи. AM - системи. FM - системи.
2. Системи дрібномаштабного просторового аналізу.
3. Відзнаки CIS від CAD та AM.
4. Класифікація ГтаКС за їх функціональними можливостями.
5. Види архітектури ГтаКС. Вибір ГтаКС.

# Тема 4. Організація інформації у ГтаКС. Поняття про об’єкт. Поняття шару. Системи координат

1. Поняття об’єкту.
2. Поняття шару.
3. Системи координат

# Тема 5. Введення графічної інформації у ГтаКС

1. Растрова та векторна моделі даних.
2. Стандартні формати.
3. Способи вводу графічної інформації у ГІС.
4. Дигіталізація по точкам. Дигіталізація потоком.
5. Ручна та інтерактивна векторизація по “підложці”.
6. Вибір способу вводу графічної інформації.
7. Технологія оцифровування за допомогою дигітайзера.

# Тема 6. Тематична інформація у ГтаКС

1. Виникнення баз даних.
2. Системи управління базами даних.
3. Реляційні СУБД.
4. Компоненти СУБД, командна мова.
5. Компілятори та інтерпретатори. СУБД які використовуються у ГІС.
6. Стандартні формати. Пошук у базі даних.

# Тема 7. Використання класичних ГтаКС настільного типу

1. ATLAS GIS.
2. ARCVIEW GIS.
3. MICROSTATION GEOGRAPHICS.
4. MAPINFO.
5. WINGIS.

# Тема 8. Організація роботи з ГтаКС

1. Організація роботи в мережі.
2. Інсталяція та конфігурування системи.
3. Організація рівнів доступу та додання користувачів до системи.
4. Нагляд за щоденним утворенням резервних копій.
5. Організація захисту інформації. Захист від комп’ютерних вірусів.

# Тема 9. ГтаКС як засіб прийняття рішень

1. Утиліти для роботи з полями баз даних.
2. Геометричні та арифметичні утиліти.
3. Сітьовий аналіз.
4. Виділення об’єктів за просторовими критеріями.
5. Зонування. Створення моделей поверхонь.
6. Аналіз растрових зображень. Спеціалізований аналіз.

# Тема 10. Утворення прикладок, представлення результатів аналізу та виробництві карт

1. Мови утворення прикладок.
2. Представлення результатів аналізу та побудування карт.
3. Використання растрових образів при утворенні карт.
4. Проблема генералізації.
5. Підготовка карт до виводу на засоби друку.

# 6. Перелік питань які виносяться на залік

1. Загальні характеристики систем з просторовою локалізацією даних
2. Організація баз даних в системах просторової локалізації даних
3. Особливість створення баз даних с просторово-локалізованими даними
4. Інтеграція автоматизованих інформаційних систем
5. Структура інтегрованої системи
6. Сильно и слабо типізовані моделі
7. Статичні та динамічні моделі
8. Аналогові та дискретні моделі
9. Масштаб дії моделі
10. Життєвий цикл моделі
11. Форми представлення моделей даних
12. ГІС як узагальнена інтегрована інформаційна система с просторовою локалізацією даних
13. Позиційні дані
14. Взємозв'язки між координатними моделями
15. Атрибутивні дані
16. Точнісні характеристики
17. Векторні моделі
18. Топологічні характеристики просторових об’єктів
19. Растрові моделі
20. Пошарова організація даних
21. Цифрові карти и цифрові моделі
22. ГІС як глобальна інформаційна система
23. Візуальна обробка інформації в ГІС
24. Моделювання та прогнозування з використанням ГІС
25. Формалізація процесів просторового моделювання
26. Комбінування просторових об’єктів
27. Моделювання з використанням геогруп
28. Побудова нових графічних об’єктів на основі злиття атрибутивних даних
29. Побудова буферних зон для просторових об’єктів
30. Геокодування
31. Збирання, групування, узагальнення та уніфікація вихідних даних
32. Аналіз, моделювання похідних даних
33. Отримання прогнозних оцінок
34. Верифікація прогнозу та вибір методу прогнозування
35. Загальна математична модель процесів та явищ реального світу. Основні методи їх дослідження. Розв’язування задач ГІС по картам
36. Візуальний аналіз
37. Графічні методи аналізу
38. Картометричні методи досліджень
39. Морфометричні методи досліджень
40. Методи диференціації (класифікації) територій та об’єктів
41. Мови утворення прикладок.
42. Представлення результатів аналізу та побудування карт.
43. Використання растрових образів при утворенні карт.
44. Проблема генералізації.
45. Підготовка карт до виводу на засоби друку.

# 7. Порядок виконання контрольної роботи студентами заочної форми навчання

Під час вивчення курсу «Геоінформаційні та картографічні» студенти заочної форми навчання виконують одну контрольну роботу, яка містить п’ять запитань. Номер варіанту для контрольної роботи відповідає останній цифрі залікової книжки (таблиця 1.). При написанні відповідей на питання студент повинен висвітлити теоретичні та практичні аспекти завдання, яке виконується за умови використання різноманітних джерел основної та довідкової літератури, матеріалів лекційних та практичних занять, чинне законодавство України тощо. Після відповіді на питання контрольної роботи обов’язково наводиться перелік використаної студентом літератури. Оформлення контрольної роботи має відповідати встановленим правилам та у визначені терміни здається в деканат на реєстрацію.

Варіанти для виконання контрольної роботи

студентами заочної форми навчання

|  |  |
| --- | --- |
| Остання цифра  номеру залікової книжки | Номери питань |
| 1 | 1, 11, 21, 31 |
| 2 | 2, 12, 22, 32 |
| 3 | 3, 13, 23, 33 |
| 4 | 4, 14, 24, 34 |
| 5 | 5, 15, 25, 35 |
| 6 | 6, 16, 26, 36 |
| 7 | 7, 17, 27, 37 |
| 8 | 8, 18, 28, 38 |
| 9 | 9, 19, 29, 39 |
| 0 | 10, 20, 30, 40 |

# 8. Перелік питань на контрольну роботу для студентів заочної форми навчання

1. Загальні характеристики систем з просторовою локалізацією даних
2. Організація баз даних в системах просторової локалізації даних
3. Особливість створення баз даних с просторово-локалізованими даними
4. Інтеграція автоматизованих інформаційних систем
5. Структура інтегрованої системи.
6. Основні характеристики та види інформаційних моделей даних
7. Сильно и слабо типізовані моделі
8. Статичні та динамічні моделі
9. Аналогові та дискретні моделі
10. Масштаб дії моделі
11. Життєвий цикл моделі
12. Форми представлення моделей даних
13. ГІС як узагальнена інтегрована інформаційна система с просторовою локалізацією даних.
14. Просторова локалізація даних в ГІС
15. Позиційні дані
16. Взаємозв’язки між координатними моделями
17. Атрибутивні дані
18. Точнісні характеристики.
19. Організація даних в ГІС
20. Векторні моделі
21. Топологічні характеристики просторових об’єктів
22. Растрові моделі
23. Пошарова організація даних
24. Цифрові карти и цифрові моделі
25. ГІС як глобальна інформаційна система
26. Візуальна обробка інформації в ГІС
27. Моделювання та прогнозування з використанням ГІС.
28. Моделювання просторово-локалізованих об’єктів
29. Формалізація процесів просторового моделювання
30. Комбінування просторових об’єктів
31. Моделювання з використанням геогруп
32. Побудова нових графічних об’єктів на основі злиття атрибутивних даних
33. Побудова буферних зон для просторових об’єктів
34. Геокодування.
35. Методи прогнозування в геоінформаційних технологіях
36. Збирання, групування, узагальнення та уніфікація вихідних даних
37. Аналіз, моделювання похідних даних
38. Отримання прогнозних оцінок
39. Верифікація прогнозу та вибір методу прогнозування.
40. Методи дослідження розв’язування просторових задач ГІС по картам
41. Загальна математична модель процесів та явищ реального світу. Основні методи їх дослідження. Розв’язування задач ГІС по картам
42. Візуальний аналіз
43. Графічні методи аналізу
44. Картометричні методи досліджень
45. Морфометричні методи досліджень
46. Методи диференціації (класифікації) територій та об’єктів
47. Мови утворення прикладок.
48. Представлення результатів аналізу та побудування карт.
49. Використання растрових образів при утворенні карт.
50. Проблема генералізації.
51. Підготовка карт до виводу на засоби друку.

9. Рекомендована література

1. Світличний О.О., Плотницький С.В. Основи геоінформатики: навчальний посібник/ За заг. ред. О.О. Світличного. - Суми: ВТД «Університетська книга», 2006. - 295 с.
2. Самойленко В.М. Географічні інформаційні системи та технології: Підручник. – К.: Ніка-Центр, 2010. – 448 с.
3. Шипулін В.Д. Основні принципи геоінформаційних систем: навч. посібник. Харк. нац. акад. міськ. госп-ва. Х.: ХНАМГ, 2010. 313 с.
4. Шпортюк Г.А., С.Г. Карпенко, В.В. Попов, Ю.А. Тарновський Інформаційні системи і технології: Навч. Посібник для студ. вищ. навч. закл.– К.: МАУП, 2004. – 192с.
5. Андрейчук Ю.М., Іванов Є.А., Книш І.Б. Геоінформаційні технології в управлінні відходами вугільної промисловості // Геоінформаційні технології у територіальному управлінні : матеріали ІІІ міжнар. наук.- практ. конф. 14–16 верес. 2016 р. Одеса : ОРІДУНАДУ, 2016. С.6–9.
6. Бревус C.М., Паламарчук Л.Б. Використання ГІС як освітнього інструменту в київській Малій академії наук // Вісник геодезії та картографії, 2014, № 4 (91). С.45–47.
7. Пономаренко В.С., Мінухін С.В., Кавун С.В. Методи та моделі розроблення комп’ютерних систем і мереж. Монографія. Харків: Вид. ХНЕУ, 2008. 316 с.

10. Інформаційні ресурси в Інтернеті

1. Руководство по Autodesk Civil 2008 Web-сайт Autodesk. – Режим доступу : [www.autodesk.com](http://www.autodesk.com).
2. Web-сайт корпорации MapInfo. – Режим доступу: http://www.mapinfo. com/
3. Wikipedia [Electronic resource]. – Access mode : [http://uа.wikipedia.org.](about:blank)