Черкаський державний технологічний університет

Факультет інформаційних технологій і систем

**«ЗАТВЕРДЖУЮ»**

Голова Вченої ради факультету \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_\_\_\_\_

Протокол № 5

«17» \_02\_ 2020

**СИЛАБУС**

навчальної дисципліни

«Геоінформаційні системи і технології»

Шифр за ОПП – ВППБ1

Освітній рівень – бакалаврський

Галузь знань – 12 - Інформаційні технології

Спеціальність – 126 - Інформаційні системи та технології

Освітня програма – Web-технології, web-дизайн

.

2020 - 2021 навчальний рік

Силабус навчальної дисципліни «Геоінформаційні системи і технології»

підготовки здобувачів освітнього ступеня «бакалавр» за спеціальністю 126 - Інформаційні системи та технології, освітня програма Web-технології, web-дизайн – 13 стор.

Силабус складений на основі програми навчальної дисципліни «Геоінформаційні системи і технології», шифр (за ОПП) – ВППБ1.

Розробник силабусу:

Сіпко Олена Миколаївна, к.т.н., старший викладач кафедри інформаційних технологій проектування

Силабус затверджений на засіданні кафедри інформаційних технологій проектування

Протокол № 8 від “\_10\_”\_\_січня\_\_\_2020 року

Обговорено та рекомендовано до затвердження методичною комісією факультету інформаційних технологій і систем

«\_14\_» \_\_\_\_лютого\_\_\_\_ 2020 р., протокол № 4

Голова методичної комісії факультету \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ /*А.Р. Карапетян*/

**1. ІНФОРМАЦІЯ ПРО ВИКЛАДАЧА**

|  |  |
| --- | --- |
| Прізвище, ім’я, по батькові | Сіпко Олена Миколаївна |
| Науковий ступінь | к.т.н. |
| Наукове звання |  |
| Посада | старший викладач |
| Місце роботи | Черкаський державний технологічний університет, кафедра інформаційних технологій проектування |
| Адреса кафедри | м.Черкаси, бул. Шевченка, 460, к.603 |
| Контактний телефон | (0472)511586 |
| Профайл викладача | <https://chdtu.edu.ua/fitis/kitp/staff/item/7348-sipko-olena-mykolaivna> |
| e-mail: | sipko888@gmail.com |
| Профайл дисципліни |  |
| Розклад консультацій |  |

**2. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній рівень | Загальні характеристики | | Навчальне навантаження дисципліни | |
| Денна форма навчання | Заочна форма навчання |
| *Галузь знань* | вибіркова | | Курс підготовки | |
| 2 |  |
| *Спеціальність* | Загальна кількість кредитів ЄКТС | 4 | Семестр підготовки | |
| Загальна кількість годин | 120 | 3 |  |
| *Освітня програма* | Кількість аудиторних годин | 48 | Лекції | |
| 16 |  |
| Кількість годин самостійної роботи | 72 | Практичні, семінарські | |
|  |  |
| *Освітній рівень*  бакалаврський | Мова навчання – українська | | Лабораторні | |
| 32 |  |
| Самостійна робота | |
| 72 |  |
| Форма підсумкового контролю | |
| залік |  |

**3 МЕТА І ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Мета викладання дисципліни** | Ознайомлення студентів з історією ГІС, з основними поняттями і термінами ГІС; ознайомити з сучасним станом ГІС, їх місцем в сучасній геології, науці і техніці; технічним, програмним і інформаційним забезпеченням ГІС; дати уявлення про особливості створення ГІС, апаратне і програмне забезпечення. |
| **Завдання вивчення дисципліни** | Формування системних базових уявлень, первинних знань, вмінь і навичок студентів про геоінформаційні системи, які розробляються і застосовуються з метою розв’язання наукових і прикладних задач з моніторингу екологічних ситуацій, раціональне використання природних ресурсів, а також інфраструктурне проектування. |

**4 РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ**

|  |  |
| --- | --- |
| №  з/п | Результати навчання |
| 1. | Знати класифікацію сучасних ГІС та ведучі компанії-розроблювачі інструментальних засобів ГІС. |
| 2. | Знати типові апаратні та програмні засоби реалізації геоінформаційних технологій. |
| 3. | Знати подання даних у геоінформаційних системах. |
| 4. | Знати розробку компонентів проекту із застосуванням існуючих інструментів ГІС. |
| 5. | Знати методи виконання запитів до просторових та атрибутивних даних. |
| 6. | Знати інструменти просторового аналізу. |
| 7. | Знати інструменти розробки нових просторових даних, діаграм, тем, компоновок; |
| 8. | Знати інструменти розробки інформаційних систем обробки еколого-економічної інформації із застосуванням інструментальних засобів розробки ГІС; |
| 9. | Знати технології безпечної роботи в комп'ютерних мережах, методи створення баз даних та інтернет-ресурсів (ПР3); |
| 10. | Вміти використовувати сучасні інформаційні системи та технології (виробничі, підтримки прийняття рішень, інтелектуального аналізу даних та інші), методики й техніки кібербезпеки під час виконання функціональних завдань та обов’язків (КС6). |
| 11. | Вміти управляти та користуватися сучасними інформаційно-комунікаційними системами та технологіями (КС13). |
| 12. | Вміти виконувати розробку карт у середовищі сучасних інструментальних ГІС. |
| 13. | Вміти виконувати векторизацію карт, які подано в растровому вигляді. |
| 14. | Вміти здійснювати експорт/імпорт даних між сучасними СУБД та ГІС. |
| 15. | Вміти виконувати розробку сучасних автоматизованих систем обробки еколого-економічної інформації із застосуванням геоінформаційних технологій. |

**5 ПРЕРЕКВІЗИТИ**

Вивчення курсу «Геоінформаційні системи і технології» базується на базових знаннях з шкільних курсів «Фізика», «Хімія», «Інформатика», а також знання з дисциплін «Вища математика», «Математична статистика та обробка інформації», «Основи програмування та алгоритмічні мови», «Організація баз даних та знань».

**6 ПОСТРЕКВІЗИТИ**

Результати вивчення дисципліни «Геоінформаційні системи і технології» знадобляться для подальшого вивчення таких дисциплін: «Людинно-машинна взаємодія», «Обробка зображень та мультимедіа».

**7 ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

|  |
| --- |
| **Змістовий модуль №1**  *Геоінформаційні системи та геоінформаційні технології* |
| **Тема 1 Загальні положення та визначення понять геоінформатика, геоінформаційні системи та технології.** |
| Функції ГІС. Використання геоінформаційних систем. Схема функціонування ГІС. Джерела вхідних даних. Відображення вихідних даних. |
| **Тема 2 Класифікація сучасних ГІС.** |
| Класифікація сучасних ГІС: за функціональним призначенням, за тематикою, за територіальним охопленням, за метою управління. Головні модулі ГІС: призначення та функціонування. |
| **Тема 3. Архітектура ГІС.** |
| Типові апаратні та програмні засоби реалізації геоінформаційних технологій. Пристрої збору та введення інформації в систему: дигітайзер, сканер, GPS-приймач, електронні геодезичні прилади. Проекти GPS та ГЛОНАСС. |
| **Тема 4. Огляд програмного забезпечення ведучих компаній-розроблювачів інструментальних засобів ГІС.** |
| Огляд фірм-виробників інструментальних ГІС. ESRI (ArcGIS, AcrView, ArcInfo), Intergraph (GeoMedia/GeoMedia Professional), ESTI MAP (MapInfo Professional). Програмні засоби роботи із просторовими даними: векторі-затори растрових зображень, програми для GPS-приймачів, програмні засоби аналізу просторових даних та моделювання. |
| **Тема 5. Подання даних у геоінформаційних системах.** |
| Дані в ГІС. Представлення континуальних даних у вигляді дискретних об’єктів. Дискретні об’єкти. Класифікація набору просторових об’єктів: О-Д-об’єкт, 1-Д-об’єкт, 2-Д-об’єкт, 3-Д-об’єкт. Просторова та атрибутивна інформація в ГІС. Способи подання атрибутивних даних. Бази даних для подання об’єктів реального світу. Управління даними в ГІС. Зв’язок між просторовими об’єктами картографічної бази даних та атрибутивними даними реляційної структури |
| **Тема 6. Растрове подання метричних даних.** |
| Растрове подання просторових даних. Загальна характеристика. Ієрархічні растрові структури. Стиснення растрової структури. Квадротомічна структура. Переваги та недоліки растрового подання просторових даних. |
| **Тема 7. Векторне подання метричних даних.** |
| Векторне подання метричних даних. Графічні примітиви. Точкова, лінійна, полігональна структура. Точкова полігональна структура. DIME-структура. Структура "дуга-вузол". Геореляційна структура. Переваги та недоліки векторного подання просторових даних. |
| **Тема 8. Технології шифрування вхідних даних.** |
| Джерела вхідних даних: картографічні матеріали, дані дистанційного зондування Землі, дані електронних геодезичних приладів, джерела атрибутивних даних. Автоматизоване введення даних (сканування, вектори-зування, геокодування). Ручне введення даних. Апаратне та екранне дигітизування. Формалізація перетворення структур даних. |
| **Змістовий модуль №2**  *Розробка геоінформаційних систем просторового аналізу і моделювання* |
| **Тема 9. Розробка компонентів проекту із застосуванням інструментальних ГІС.** |
| Види (Views), Таблиці (Tables), Діаграми (Charts), Компоновки (Layouts), Тексти програм (Scripts). Управління атрибутивними даними за допомогою редактора легенди. Типи просторових даних. Картометричні операції. Вимірювання. |
| **Тема 10. Пошук об’єктів за просторовими та атрибутивними даними.** |
| Пошук об’єктів за просторовими та атрибутивними даними в пакеті ArcView 3.2 а. Відношення між просторовими об’єктами на карті та в атрибутивній таблиці. Робота із табличними даними. Обчислення даних у таблицях. |
| **Тема 11. Експорт/імпорт даних між реляційною СУБД та інструментом розробки ГІС.** |
| Зв’язування таблиць з атрибутивними даними. Засоби відображення результатів накопичення даних еколого-економічного моніторингу та обчислень за цими даними на картах місцевості. |
| **Тема 12. Елементи просторового аналізу.** |
| Пошук об’єктів однієї теми в межах визначеної відстані від заданого об’єкту, в межах визначеної відстані від об’єктів іншої теми, таких, що примикають до інших об’єктів, таких, що перетинаються з іншими об’єктами. |
| **Тема 13. Розробка нових просторових даних, діаграм, тем, компоновок.** |
| Розробка нової точкової теми. Розробка нових лінійних просторових даних. Розробка нових полігональних просторових даних. Розробка нових атрибутивних таблиць. Розробка діаграм, нових тем, компоновок. |
| **Тема 14. Фільтрація даних у ГІС. Розробка буферних зон. Розробка оверлейних структур.** |
| Розробка фільтрів для просторових об’єктів. Розробка буферних зон. Розробка оверлейних структур. Вимірювання площі полігональної теми, вимірювання площі оверлейної структури. |
| **Тема 15. Розробка інформаційних систем обробки еколого-економічної інформації із застосуванням інструментальних засобів розробки ГІС.** |
| Етапи розробки проекту. Приклади розробки систем обробки еколо-гоекономічної інформації із застосуванням ГІС-технологій. |
| **Тема 16. Тенденції розвитку програмного ГІС-забезпечення.** |
| Інтеграція інструментальних ГІС з технологіями роботи з просторово-координованою інформацією. Відкриті ГІС. Електронні атласи. ГІС-в’юери. Мобільне картографування. |

**8 ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ теми** | **Назва модулів і тем** | **Форми організації навчання, кількість годин** | | | | | | **Література, інформаційні ресурси** |
| **Денна форма** | | | **Заочна форма** | | |
| **Лекції** | **Практичні, лабораторні роботи** | **Самостійна робота** | **Лекції** | **Практичні, лабораторні роботи** | **Самостійна робота** |
| **Змістовий модуль №1**  *Геоінформаційні системи та геоінформаційні технології* | | | | | | | | |
| 1. | Загальні положення та визначення понять геоінформатика, геоінформаційні системи та технології | 1 |  | 4 |  |  |  | 2,3 |
| 2. | Класифікація сучасних ГІС | 1 | 4 | 4 |  |  |  | 2,3 |
| 3. | Архітектура ГІС. | 1 |  | 9 |  |  |  | 1,4 |
| 4. | Огляд програмного забезпечення ведучих компаній-розроблювачів інструментальних засобів ГІС. | 1 | 4 | 9 |  |  |  | 1,4 |
| 5. | Подання даних у геоінформаційних системах | 1 | 6 | 9 |  |  |  | 1,4 |
| 6. | Растрове подання метричних даних. | 1 |  | 9 |  |  |  | 1,4 |
| 7. | Векторне подання метричних даних. | 1 |  | 9 |  |  |  | 2,3,4 |
| 8. | Технології шифрування вхідних даних. | 1 |  | 9 |  |  |  | 4 |
| **Змістовий модуль №2**  Розробка геоінформаційних систем просторового аналізу і моделювання | | | | | | | | |
| 9. | Розробка компонентів проекту із застосуванням інструментальних ГІС | 1 | 6 |  |  |  |  |  |
| 10. | Пошук об’єктів за просторовими та атрибутивними даними | 1 |  |  |  |  |  |  |
| 11. | Експорт/імпорт даних між реляційною СУБД та інструментом розробки ГІС | 1 | 6 |  |  |  |  |  |
| 12. | Елементи просторового аналізу | 1 |  |  |  |  |  |  |
| 13. | Розробка нових просторових даних, діаграм, тем, компоновок | 1 | 6 |  |  |  |  |  |
| 14. | Фільтрація даних у ГІС. Розробка буферних зон. Розробка оверлейних структур | 1 |  |  |  |  |  |  |
| 15. | Розробка інформаційних систем обробки еколого-економічної інформації із застосуванням інструментальних засобів розробки ГІС | 1 |  |  |  |  |  |  |
| 16. | Тенденції розвитку програмного ГІС-забезпечення | 1 |  |  |  |  |  |  |
|  | **Разом** | 16 | 32 | 72 |  |  |  |  |

**9 ЛАБОРАТОРНІ РОБОТИ**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № з/п | Назва лабораторної роботи | Кількість годин | |
| Денна | Заочна |
| 1 | Створення Карти світу у геоінформаційній системі ArcView GIS v.3.x. | 4 |  |
| 2 | Створення Карти України у геоінформаційній системі ArcView GIS. | 4 |  |
| 3 | Знайомство з типами просторових даних ArcVievv GIS. Перегляд табличних даних. Інструмент Вимірник | 6 |  |
| 4 | Управління атрибутивними даними за допомогою редактора легенди в геоінформаційній системі ArcView GIS | 6 |  |
| 5 | Запити до просторових об’єктів у Arc View GIS 3х | 6 |  |
| 6 | Елементи просторового аналізу у геоінформаційній системі ArcView G1S | 6 |  |

**МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ**

1. Методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт з дисципліни «Геоінформаційні системи і технології» для здобувачів освітнього ступеня бакалавра спеціальності 126 – «Інформаційні системи та технології» денної форми навчання.

Посилання: <https://drive.google.com/file/d/1-Zwq_RSWBeUsVk_a2O_Hl8sYs_8Kao1k/view?usp=sharing>

**10 САМОСТІЙНА РОБОТА**

Питання до самостійної роботи здобувачів вищої освіти денної форми навчання:

1. Чим відрізняються топологічні і нетопологічні векторні моделі.
2. Дайте визначення ГІС. Зв‘язок геоінформатики з іншими галузями.
3. Основні моделі інформаційних ресурсів.
4. Сильно і слабко типізовані моделі.
5. Статичні і динамічні моделі.
6. Аналогові і дискретні моделі.
7. Масштаб дії та життєвий цикл моделі.
8. Форми представлення моделей даних.
9. Базові моделі даних, що використовуються в геології.
10. Основні поняття реляційних баз даних.
11. Основні етапи проектування баз даних.
12. Нормалізація даних.
13. Особливості створення баз даних з просторово-локалізовними даними.
14. Просторова локалізація даних в ГІС.
15. Основні типи координатних даних.
16. Взаємозв‘язок між координатними моделями.
17. Організація даних в ГІС. Растрове представлення.
18. Організація даних в ГІС. Векторне представлення.
19. Геоінформатика. Основні задачі геоінформатики.
20. Геоінформатика. Області застосування геоінформатики.
21. Види ГІС. CAD - системи, MAPPING - системи.
22. Архітектура ГІС. Види архітектури ГІС.
23. Перетворення графічної інформації в цифрову форму.
24. Типи помилок при створенні баз даних в ГІС.
25. Оцифровка по растровій підкладці - автоматизована і ручна.
26. Необхідність і методи перетворення векторної і растрової інформації.
27. Історія розвитку ГІС.
28. Різновиди векторно-топологічних моделей.
29. Найбільш характерні багатошарові растрові моделі.
30. Типи подавання просторових об‘єктів . Шкали вимірювання даних.
31. Поняття геоїда, еліпсоїда, референц-еліпсоїда, різниця між ними.
32. Що таке картографічна проекція. Аналітичні перетворення проекцій. Картографічна сітка.
33. Основні системи координат. Сферична та прямокутна система координат, різниця між ними.
34. Поняття масштабу. Основні види масштабів.
35. Поняття стандартних паралелей. Способи отримання проекцій.
36. Класифікація картографічних проекцій (за Каврайським). Охарактеризуйте їх по характеру спотворень.
37. Класифікація картографічних проекцій (за Каврайським). Охарактеризуйте їх по виду меридіанів та паралелей нормальної сітки.
38. Класифікація картографічних проекцій (за Каврайським). Охарактеризуйте їх по по положенню полюса нормальної системи координат.
39. Класифікація картографічних проекцій (за Каврайським). Охарактеризуйте їх по способу використання.
40. Класифікація картографічних проекцій (за Каврайським). Опишіть згідно цієї класифікації універсальну поперечну проекцію Меркатора.
41. Класифікація картографічних проекцій (за Каврайським). Опишіть згідно цієї класифікації проекцію Гаусса-Крюгера.
42. Просторовий розподіл об‘єктів у ГІС. Охарактеризувати міри щільності та форми.
43. Методи аналізу квадратів, найближчого сусіда та аналізу полігонами Тіссена (діаграм Вороного), як методи аналізу точкових розподілів.
44. Методи аналізу розподілів полігонів .
45. Методи аналізу розподілів ліній.
46. Накладання шарів у ГІС. Процес картографічного накладання.
47. Накладання шарів у ГІС. Накладання у растрових ГІС.
48. Накладання шарів у ГІС. Накладання у векторних ГІС.
49. Статистичні поверхні у ГІС. Дискретні та неперервні поверхні.
50. Подавання топографічних поверхонь у ГІС. Цифрові моделі рельєфу, їх поділ.
51. Процес інтерполяції у ГІС. Інтерполяція векторних та растрових поверхонь. Основні методи інтерполяції у ГІС.
52. Класифікація та перекласифікація просторових об‘єктів у ГІС. Різниці між цими поняттями у растрових та векторних ГІС.
53. Елементарний просторовий аналіз у ГІС. Ідентифікація об‘єкту у растрових та векторних ГІС.
54. Загальні підходи до визначення точкових, площинних та лінійних об‘єктів на основі їх атрибутів.
55. Спеціальні підходи до визначення точкових, площинних та лінійних об‘єктів на основі їх атрибутів.
56. Вимірювання довжини лінійних об‘єктів. Обчислення площ полігонів. Різниці між цими процесами у растрових та векторних ГІС.
57. Вимірювання відстаней у ГІС, охарактеризувати основні підходи.
58. Моделювання просторово локалізованих об‘єктів. Моделювання з використанням геогруп. Побудова буферних зон для просторових об‘єктів. Геокодування.
59. Цифрове моделювання та цифрові моделі. Цифрові карти. Метод Вороного-Делоне.
60. Основні методи вводу даних у ГІС. Основні стандарти даних у ГІС.

**МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ**

Методичні рекомендації до виконання самостійної роботи з дисципліни «Геоінформаційні системи і технології» для здобувачів освітнього ступеня бакалавра спеціальності 126 – «Інформаційні системи та технології» денної форми навчання. Посилання:

<https://drive.google.com/file/d/1tDad5DF4WfnbPOowqFSGAqKhLN6m3tF3/view?usp=sharing>

**11 СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ НАВЧАЛЬНИХ ДОСЯГНЕНЬ**

**11.1 МЕТОДИ КОНТРОЛЮ**

Домашні завдання, лабораторні роботи та завдання для самостійної роботи.

**11.2 ПИТАННЯ ДО ЗАЛІКУ**

1. Чим відрізняються топологічні і нетопологічні векторні моделі.
2. Дайте визначення ГІС. Зв’язок геоінформатики з іншими галузями.
3. Основні моделі інформаційних ресурсів.
4. Сильно і слабко типізовані моделі.
5. Статичні і динамічні моделі.
6. Аналогові і дискретні моделі.
7. Масштаб дії та життєвий цикл моделі.
8. Форми представлення моделей даних.
9. Базові моделі даних, що використовуються в геології.
10. Основні поняття реляційних баз даних.
11. Основні етапи проектування баз даних.
12. Нормалізація даних.
13. Особливості створення баз даних з просторово-локалізовними даними.
14. Просторова локалізація даних в ГІС.
15. Основні типи координатних даних.
16. Взаємозв’язок між координатними моделями.
17. Організація даних в ГІС. Растрове представлення.
18. Організація даних в ГІС. Векторне представлення.
19. Геоінформатика. Основні задачі геоінформатики.
20. Геоінформатика. Області застосування геоінформатики.
21. Види ГІС. CAD - системи, MAPPING - системи.
22. Архітектура ГІС. Види архітектури ГІС.
23. Перетворення графічної інформації в цифрову форму.
24. Типи помилок при створенні баз даних в ГІС.
25. Оцифровка по растровій підкладці - автоматизована і ручна.
26. Необхідність і методи перетворення векторної і растрової інформації.
27. Історія розвитку ГІС.
28. Різновиди векторно-топологічних моделей.
29. Найбільш характерні багатошарові растрові моделі.
30. Типи подавання просторових об’єктів . Шкали вимірювання даних.
31. Поняття геоїда, еліпсоїда, референц-еліпсоїда, різниця між ними.
32. Що таке картографічна проекція. Аналітичні перетворення проекцій. Картографічна сітка.
33. Основні системи координат. Сферична та прямокутна система координат, різниця між ними.
34. Поняття масштабу. Основні види масштабів.
35. Поняття стандартних паралелей. Способи отримання проекцій.
36. Класифікація картографічних проекцій (за Каврайським). Охарактеризуйте їх по характеру спотворень.
37. Класифікація картографічних проекцій (за Каврайським). Охарактеризуйте їх по виду меридіанів та паралелей нормальної сітки.
38. Класифікація картографічних проекцій (за Каврайським). Охарактеризуйте їх по по положенню полюса нормальної системи координат.
39. Класифікація картографічних проекцій (за Каврайським). Охарактеризуйте їх по способу використання.
40. Класифікація картографічних проекцій (за Каврайським). Опишіть згідно цієї класифікації універсальну поперечну проекцію Меркатора.
41. Класифікація картографічних проекцій (за Каврайським). Опишіть згідно цієї класифікації проекцію Гаусса-Крюгера.
42. Просторовий розподіл об’єктів у ГІС. Охарактеризувати міри щільності та форми.
43. Методи аналізу квадратів, “найближчого сусіда” та аналізу полігонами Тіссена (діаграм Вороного), як методи аналізу точкових розподілів.
44. Методи аналізу розподілів полігонів .
45. Методи аналізу розподілів ліній.
46. Накладання шарів у ГІС. Процес картографічного накладання.
47. Накладання шарів у ГІС. Накладання у растрових ГІС.
48. Накладання шарів у ГІС. Накладання у векторних ГІС.
49. Статистичні поверхні у ГІС. Дискретні та неперервні поверхні.
50. Подавання топографічних поверхонь у ГІС. Цифрові моделі рельєфу, іх поділ.
51. Процес інтерполяції у ГІС. Інтерполяція векторних та растрових поверхонь. Основні методи інтерполяції у ГІС.
52. Класифікація та перекласифікація просторових об’єктів у ГІС. Різниці між цими поняттями у растрових та векторних ГІС.
53. Елементарний просторовий аналіз у ГІС. Ідентифікація об’єкту у растрових та векторних ГІС.
54. Загальні підходи до визначення точкових, площинних та лінійних об’єктів на основі їх атрибутів.
55. Спеціальні підходи до визначення точкових, площинних та лінійних об’єктів на основі їх атрибутів.
56. Вимірювання довжини лінійних об’єктів. Обчислення площ полігонів. Різниці між цими процесами у растрових та векторних ГІС.
57. Вимірювання відстаней у ГІС, охарактеризувати основні підходи.
58. Моделювання просторово локалізованих об’єктів. Моделювання з використанням геогруп. Побудова буферних зон для просторових об’єктів. Геокодування.
59. Цифрове моделювання та цифрові моделі. Цифрові карти. Метод Вороного-Делоне.
60. Основні методи вводу даних у ГІС.
61. Основні стандарти даних у ГІС.

**11.3 КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ**

**ДЕННА ФОРМА**

Оцінюють знання та вміння студентів, виходячи із рівня виконання домашніх завдань, лабораторних робіт та завдань для самостійної роботи.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Поточне тестування та самостійна робота(100 балів)** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | **залік** |
| **Лекційні заняття** (теоретичний матеріал) 52 бали | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | **Сума** | 100  балів |
| Т1 | Т2 | Т3 | | Т4 | Т5 | Т6 | Т7 | Т8 | | Т9 | Т10 | Т11 | | Т12 | Т13 | | Т14 | Т15 | Т16 | 100  балів |
| 3 | 3 | 3 | | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | | 3 | 4 | 3 | | 4 | 3 | | 3 | 3 | 3 |
| **Лабораторні роботи** (48 балів) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ЛР1 | | | ЛР2 | | | ЛР3 | | | ЛР4 | | | | ЛР5 | | | ЛР6 | | | |
| 8 | | | 8 | | | 8 | | | 8 | | | | 8 | | | 8 | | | |

**Шкала оцінювання:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| ***За національною шкалою*** | ***За шкалою навчального закладу*** | | ***За шкалою ECTS*** |
| Відмінно | 90-100 | 90-100 | А |
| Добре | 75-89 | 85-89 | В |
| 75-84 | С |
| Задовільно | 60-74 | 67-74 | D |
| 60-66 | E |
| Незадовільно  ( з можливістю повторного складання) | 35-59 | 35-59 | FX |
| Незадовільно  ( з обов’язковим повторним курсом) | 1-34 | 1-34 | F |

**12 РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА**

**Основна**

1. Математична обробка геодезичних вимірів :конспект лекцій / укл. Л.М. Крупела. – Чернівці :Чернівецький нац. ун-т, 2010. – 120с.
2. Зазуляк П.М.. Гавриш В.І., Євсеєва Е.М.. Йосипчук М.Д. Основи математичного опрацювання геодезичних вимірювань. Підручник. — Львів: Растр-7. 2007. — 408 с.
3. Бугай П.Т. Теорія помилок і спосіб найменших квадратів. Підручник. – Львів: ЛДУ. – 1960. - 366с.

**Допоміжна**

1. Чистяков А.А., Макаров Н.В., Макаров В.И. Четвертичная геология. – М.: ГЕОС, 2017. – 302 с. Режим доступу: http://booksshare.net/index.php?id1=4&category=geology&author=chistyakovaa&book=2000