**МЕЛІТОПОЛЬСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**ІМЕНІ БОГДАНА ХМЕЛЬНИЦЬКОГО**

**Хіміко-біологічний факультет**

**Кафедра** **екології, загальної біології та раціонального природокористування**

**ЗАТВЕРДЖЕНО НА ЗАСІДАННІ КАФЕДРИ**

Завідувач кафедри

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

(протокол №\_\_\_ від «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2021 року

## РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

**Геоінформаційні системи в екології**

Для здобувачів вищої освіти

Рівень вищої освіти: магістр

Галузь знань: 101 Екологія

Освітня програма: Екологія

Мелітополь, 2021

Розробники: Воровка В.П., завідувач кафедри, д. геогр. н., доцент кафедри екології, загальної біології та раціонального природокористування.

ПОГОДЖЕНО:

Гарант освітньої програми \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ / Кошелєв В.О.

# **Опис навчальної дисципліни**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Найменування показників | Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень | Характеристика навчальної дисципліни | |
| **денна форма навчання** | **заочна форма навчання** |
| Кількість кредитів – 4 | Рівень вищої освіти: другий (магістерський)  Галузь знань  101 Екологія  Спеціальність  101 Екологія  Освітня програма:  Екологія | Обов’язкова | |
| Блоків, у тому числі:  Курсова робота –  Навч. практика – | **Рік підготовки:** | |
| Загальна кількість годин – 120 | 1-й | 1-й |
| **Семестр** | |
| 1-й | 1-й |
| **Лекції** | |
| Тижневих годин для денної форми навчання:  аудиторних – 4  самостійної роботи студента - 6 | 16 |  |
| **Практичні, семінарські** | |
| 14 |  |
| **Лабораторні** | |
| *--* | -- |
| **Самостійна робота** | |
| 90 |  |
| Вид контролю: залік  (І семестр) | |

1. **Мета освітнього компоненту**

**Метою освітнього компоненту** є формування системи знань у галузі географічних інформаційних систем, навичок роботи в ГІС на прикладі інструментальних оболонок QGIS, ArcGIS, «MapInfo» та їх застосування у фаховій екологічній діяльності.

**3. Перелік компетентностей, які набуваються під час опанування освітнім компонентом:**

- здатність застосовувати набуті теоретичні знання у вирішенні практичних ситуацій та проблем;

- здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями упродовж життя;

- здатність до природоохоронної діяльності на основі здобутих знань, навичок та вмінь у галузі заповідної та природоохоронної діяльності.

1. **Результати навчання.**

**Здобувач повинен знати:** поняття географічних інформаційних систем і технологій, історію їх розвтитку, функції й галузі застосування ГІС і геоінформаційних технологій, класифікацію сучасних ГІС, особливості апаратного забезпечення геоінформаційних систем і технологій, атрибутивну інформацію в ГІС – способи її подання, бази даних, моделі даних, особливості функціонування баз даних та керування ними, методи формалізації просторово розподіленої і інформації через картографування, технології введення просторових даних, подання інформації в ГІС – її візуалізація і тематичне картографування; сучасні геоінформаційні системи та розвиток екологічних знань шляхом розвитку ГІС-проектів, відомчих ГІС, регіональних ГІС; інформаційне забезпечення екологічного картографування через застосування ГІС-технологій; інформаційне забезпечення екологічного моніторингу.

**Здобувач повинен вміти**: застосовувати одержані теоретичні знання для їх практичного втілення у галузі візуалізації екологічної інформації та охорони природи, мати навички користування безкоштовними ГІС-пакетами (QGIS) та іншими близькими до ГІС пакетами (SASPlanet), мати навички формування бази даних для застосування в ГІС, накопичувати та обробляти ділову інформацію та використовувати бази даних в професійної діяльності.

**5. Програма освітнього компоненту**

**Вступ до освітнього компоненту**

**БЛОК І.** Геоінформаційні технології в сучасному світі

**ТЕМА 1.** Поняття про географічні інформаційні системи. Інформатика, геоінформатика, геоінформаційні технології і географія. 1.3. Визначення ГІС. Відмінність ГІС від інших інформаційних систем. 1.4. Історія розвитку геоінформаційних технологій. 1.5. Функції й галузі застосування ГІС і геоінформаційних технологій. 1.6. Класифікація сучасних ГІС.

**ТЕМА 2.** Апаратне забезпечення геоінформаційних систем і технологій. Загальна характеристика апаратного забезпечення ГІС. Пристрої збору і введення інформації. Пристрої візуалізації і подання даних. Тенденції розвитку апаратного забезпечення.

**ТЕМА 3.** Атрибутивна інформація в ГІС. Способи подання атрибутивних даних. Бази даних як подання об'єктів реального світу. Моделі даних. Функціонування баз даних. Керування даними в ГІС. Розподілені бази даних.

**ТЕМА 4.** Методи формалізації просторово розподіленої і інформації. Використання карт. Картографічні проекції. Просторова інформація в ГІС. Растрове подання просторових даних. Векторне подання метричних даних. Порівняння векторної й растрової моделі даних. Вибір способу формалізації і перетворення структур даних. Internet–сервіси і ГІС.

**ТЕМА 5.** Технології введення просторових даних. Введення даних у ГІС. Джерела вхідних даних для ГІС. Технології цифрування вхідних даних. Контроль якості створення цифрових карт.

**ТЕМА 6.** Подання інформації в ГІС. Візуалізація інформації в ГІС. Методи і технології візуалізації інформації в ГІС. Тематичне картографування. Картодіаграми. Карти як результат і засіб візуалізації. Програмні і технічні засоби візуалізації картографічної інформації.

**ТЕМА 7.** Сучасні геоінформаційні системи та розвиток екологічних знань. Приклади створення великих ГІС-проектів. Регіональні інформаційні системи охорони навколишнього природного середовища та раціонального природокористування. Відомчі ГІС–технології в екології.

**БЛОК ІІ.** Геоінформаційні системи в екології.

**ТЕМА 8.** Інформаційне забезпечення екологічного картографування. Класифікація інформації для екологічного картографування та її коротка характеристика. Застосування ГІС–технологій в інформаційному забезпеченні екологічного картографування.

**ТЕМА 9.** Інформаційне забезпечення екологічного моніторингу. Роль і зміст інформаційного забезпечення екологічного моніторингу. Структура сучасної системи екологічного моніторингу. ГІС єдиного екологічного моніторингу регіону.

**ТЕМА 10.** Аналіз просторового розташування об’єктів та їх атрибутивних даних Аналіз просторового розташування об’єктів. Шкали виміру атрибутивних даних. Номінальні шкали виміру атрибутивних даних. Порядкові (рангові) шкали виміру атрибутивних даних. Числові інтервальні шкали та шкали відношень. Візуалізація дискретних об'єктів. Візуалізація безперервних явищ. Візуалізація об'єктів, узагальнених по площі. Візуалізація просторового розподілу атрибутивних даних. Властивості змінних.

**ТЕМА 11.** Геоінформаційний аналіз за допомогою картометричних операцій та операцій вибору. Вимірювання координат. Вимірювання відстаней. Визначення найкоротшої відстані. Вимір евклідової відстані. Вимірювання довжин ліній і периметрів полігонів. Оцінка форми лінійних об’єктів. Вимірювання полігонів. Визначення периметра полігона. Обчислення площі полігона. Міри форми полігонів. Вимірювання об'ємів. Операції вибору. Запити за місцем розташування. Запити за атрибутами.

**ТЕМА 12.** Аналіз об’єктів ГІС за допомогою класифікації. Класифікація просторових об’єктів, явищ. Методи класифікації в ГІС. Класифікація в ГІС при використанні карт. Практичне застосування принципів класифікації

**ТЕМА 13.** Аналіз інформації в ГІС за допомогою оверлейних операцій. Загальні поняття про оверлейні операції. Пов’язування послідовності команд в картографічні моделі. Накладання векторних шарів. Використання оверлейних операцій при обробці і аналізу растрових даних. Топологічні оператори для виконання оверлейних операцій. Похибки виконання оверлейних операцій.

**ТЕМА 14.** Методи моделювання поверхонь. Загальні поняття. Цифрові моделі поверхонь. Растрові моделі поверхні. Векторні моделі поверхні. Методи аналізу статистичних поверхонь. Просторові запити. Об'єми, що обмежуються поверхнями. Класифікація поверхонь. Профіль поверхні. Взаємна видимість.

**ТЕМА 15.** Геоінформаційний аналіз за допомогою мереж. Географічні мережі. Мережний аналіз в ГІС. Моделі і алгоритми.

**6. Структура освітнього компоненту**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Назва змістових модулів | Кількість годин | | | | | | | | | | | |
| Денна форма | | | | | | Заочна форма | | | | | |
| Усього | У тому числі | | | | | Усього | У тому числі | | | | |
| л | п | лаб. | інд. | сам. | л | п | лаб. | інд. | сам. |
| **Тема 1.** | 10 | 1 | 1 |  |  | 8 | 10 | 2 |  |  |  | 8 |
| **Тема 2.** | 10 | 1 | 1 |  |  | 8 | 10 | 2 |  |  |  | 8 |
| **Тема 3.** | 10 | 2 | 1 |  |  | 7 | 10 | 2 |  |  |  | 8 |
| **Тема 4.** | 10 | 2 | 2 |  |  | 6 | 10 |  | 2 |  |  | 8 |
| **Тема 5.** | 10 | 2 | 2 |  |  | 6 | 10 |  | 2 |  |  | 8 |
| **Тема 6.** | 10 | 2 | 2 |  |  | 6 | 10 |  |  |  |  | 10 |
| **Тема 7.** | 10 | 2 | 2 |  |  | 6 | 10 |  |  |  |  | 10 |
| **Тема 8.** | 10 | 2 | 1 |  |  | 7 | 10 |  |  |  |  | 10 |
| **Тема 9** | 10 | 2 | 2 |  |  | 6 | 10 |  |  |  |  | 10 |
| **Разом по ОК** | **90** | **16** | **14** |  |  | **60** | **90** | **6** | **4** |  |  | **80** |

**7. Теми лекцій.**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № з/п | Назва теми лекції та питання, що вивчаються | Кількість годин |
| 1. | **Поняття про географічні інформаційні системи (ГІС).** Інформатика, геоінформатика, геоінформаційні технології і географія. Визначення ГІС. Відмінність ГІС від інших інформаційних систем. Історія розвитку геоінформаційних технологій. Функції й галузі застосування ГІС і геоінформаційних технологій. Класифікація сучасних ГІС. | 1 |
| 2. | **Апаратне забезпечення геоінформаційних систем і технологій.** Загальна характеристика апаратного забезпечення ГІС. Пристрої збору і введення інформації. Пристрої візуалізації і подання даних. Тенденції розвитку апаратного забезпечення. | 1 |
| 3. | **Атрибутивна інформація в ГІС.** Способи подання атрибутивних даних. Бази даних як подання об'єктів реального світу. Моделі даних. Функціонування баз даних. Керування даними в ГІС. Розподілені бази даних. | 2 |
| 4. | **Методи формалізації просторово розподіленої і інформації.** Використання карт. Картографічні проекції. Просторова інформація в ГІС. Растрове подання просторових даних. Векторне подання метричних даних. Порівняння векторної й растрової моделі даних. Вибір способу формалізації і перетворення структур даних. Internet–сервіси і ГІС. | 2 |
| 5. | **Технології введення просторових даних.** Введення даних у ГІС. Джерела вхідних даних для ГІС. Технології цифрування вхідних даних. Контроль якості створення цифрових карт. | 2 |
| 6. | **Подання інформації в ГІС.** Візуалізація інформації в ГІС. Методи і технології візуалізації інформації в ГІС. Тематичне картографування. Картодіаграми. Карти як результат і засіб візуалізації. Програмні і технічні засоби візуалізації картографічної інформації. | 2 |
| 7. | **Сучасні геоінформаційні системи та розвиток екологічних знань.** Приклади створення великих ГІС-проектів. Регіональні інформаційні системи охорони навколишнього природного середовища та раціонального природокористування. Відомчі ГІС–технології в екології. | 2 |
| 8. | **Інформаційне забезпечення екологічного картографування.** Класифікація інформації для екологічного картографування та її коротка характеристика. Застосування ГІС–технологій в інформаційному забезпеченні екологічного картографування. | 2 |
| 9. | **Інформаційне забезпечення екологічного моніторингу.** Роль і зміст інформаційного забезпечення екологічного моніторингу. Структура сучасної системи екологічного моніторингу. ГІС єдиного екологічного моніторингу регіону. | 2 |
| 10. | **Аналіз просторового розташування об’єктів та їх атрибутивних даних**. Аналіз просторового розташування об’єктів. Шкали виміру атрибутивних даних. Номінальні шкали виміру атрибутивних даних. Порядкові (рангові) шкали виміру атрибутивних даних. Числові інтервальні шкали та шкали відношень. Візуалізація дискретних об'єктів. Візуалізація безперервних явищ. Візуалізація об'єктів, узагальнених по площі. Візуалізація просторового розподілу атрибутивних даних. Властивості змінних. | 2  Самост. |
| 11. | **Геоінформаційний аналіз за допомогою картометричних операцій та операцій вибору.** Вимірювання координат. Вимірювання відстаней. Визначення найкоротшої відстані. Вимір евклідової відстані. Вимірювання довжин ліній і периметрів полігонів. Оцінка форми лінійних об’єктів. Вимірювання полігонів. Визначення периметра полігона. Обчислення площі полігона. Міри форми полігонів. Вимірювання об'ємів. Операції вибору. Запити за місцем розташування. Запити за атрибутами. | 2  Самост. |
| 12. | **Аналіз об’єктів ГІС за допомогою класифікації.** Класифікація просторових об’єктів, явищ. Методи класифікації в ГІС. Класифікація в ГІС при використанні карт. Практичне застосування принципів класифікації | 2  Самост. |
| 13. | **Аналіз інформації в ГІС за допомогою оверлейних операцій.** Загальні поняття про оверлейні операції. Пов’язування послідовності команд в картографічні моделі. Накладання векторних шарів. Використання оверлейних операцій при обробці і аналізу растрових даних. Топологічні оператори для виконання оверлейних операцій. Похибки виконання оверлейних операцій. | 2  Самост. |
| 14. | **Методи моделювання поверхонь.** Загальні поняття. Цифрові моделі поверхонь. Растрові моделі поверхні. Векторні моделі поверхні. Методи аналізу статистичних поверхонь. Просторові запити. Об'єми, що обмежуються поверхнями. Класифікація поверхонь. Профіль поверхні. Взаємна видимість. | 2  Самост. |
| 15. | **Геоінформаційний аналіз за допомогою мереж.** Географічні мережі. Мережний аналіз в ГІС. Моделі і алгоритми. | 2  Самост. |
| Разом | | 16 |

**8. Теми семінарських (практичних, лабораторних) занять**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № з/п | Назва теми практичного заняття та питання, що вивчаються | Форми контролю | Кількість годин |
| 1. | Знайомство з програмним продуктом SASPlanet, отримання растрових зображень з геоприв’язкою. Розрахунок площ. | Письмова робота | 1 |
| 2. | Знайомство з відкритим програмним продуктом Quantum GIS (QGIS) | Письмова робота | 1 |
| 3. | Географічна прив’язка растрового зображення | Усне опитування | 2 |
| 4. | Оцифровка частини карти та введення атрибутивних даних | Усне опитування | 2 |
| 5. | Прив’язка даних Excel і створення тематичної карти | Колоквіум | 2 |
| 6. | Нанесення позначок на карту по координатам, через текст з розподільником та вручну | Письмове опитування | 2 |
| 7. | Завантаження даних Landsat з каталогу EarthЕxplorer | Письмова робота | 2 |
| 8. | Робота з супутниковими зображеннями Landsat та їх використання в QGIS та SASPlanet. | Усне опитування | 2 |
| 9. | Створення базової карти в QGIS та SASPlanet. | Усне опитування | 2 |
| Разом | | | 16 |

**9. Самостійна робота (90 год.).**

|  |  |
| --- | --- |
| № з/п | Зміст самостійної роботи |
| 1 | Опрацювання додаткового теоретичного матеріалу за темою. |
| 2 | Опрацювання додаткового теоретичного матеріалу за темою. |
| 3 | Опрацювання додаткового теоретичного матеріалу за темою. |
| 4 | Опрацювання додаткового теоретичного матеріалу за темою. |
| 5 | Опрацювання додаткового теоретичного матеріалу за темою. |
| 6 | Опрацювання додаткового теоретичного матеріалу за темою. |
| 7 | Опрацювання додаткового теоретичного матеріалу за темою. |
| 8 | Опрацювання додаткового теоретичного матеріалу за темою. |
| 9 | Опрацювання додаткового теоретичного матеріалу за темою. |
| 10 | Опрацювання додаткового теоретичного матеріалу за темою. |
| 11 | Опрацювання додаткового теоретичного матеріалу за темою. |
| 12 | Опрацювання додаткового теоретичного матеріалу за темою. |
| 13 | Опрацювання додаткового теоретичного матеріалу за темою. |
| 14 | Опрацювання додаткового теоретичного матеріалу за темою. |
| 15 | Опрацювання додаткового теоретичного матеріалу за темою. |

**10. Методи навчання.**

У відповідності до логіки сприймання та засвоєння навчального матеріалу з освітнього компоненту «Геоінформаційні системи в екології» найчастіше застосовуються пояснювально-ілюстративний та частково-пошуковий (евристичний) методи. За характером подачі (викладення) навчального матеріалу застосовується уся група методів – словесні, наочні та практичні.

За організаційним характером навчання застосовуються методи контролю та самоконтролю у навчанні, організації та здійснення навчально-пізнавальної діяльності, стимулювання і мотивації навчально-пізнавальної діяльності.

**11. Форми і методи контролю**.

Відповідно до бально-накопичувальної системи оцінювання знань здобувачів вищої освіти в університеті рівень засвоєння знань перевіряється за допомогою поточного, періодичного і підсумкового (семестрового) видів контролю.

Під час проведення поточного контролю найчастіше застосовуються методи усного опитування, написання письмових робіт та практична перевірка під час проведення лабораторних та практичних занять. Періодичний контроль передбачає більш глибоку перевірку рівня засвоєння знань, тому перевірка знань відбувається у письмовому вигляді шляхом відповідей на поставлені питання.

Контрольні заходи з періодичного (періодична контрольна робота) та підсумкового видів контролю (екзамен) проходять у формі написання письмової роботи. Засобами діагностики виступають стандартизовані тести.

Перелік тем, які будуть включені для оцінювання результатів навчання на етапі **першого періодичного контролю**:

1. Поняття про географічні інформаційні системи.

2. Апаратне забезпечення геоінформаційних систем і технологій.

3. Атрибутивна інформація в ГІС.

4. Методи формалізації просторово розподіленої і інформації.

5. Технології введення просторових даних.

6. Подання інформації в ГІС.

7. Сучасні геоінформаційні системи та розвиток екологічних знань.

8. Програмний продукт SASPlanet, отримання растрових зображень з геоприв’язкою. Розрахунок площ.

9. Відкритий програмний продукт Quantum GIS (QGIS).

10. Географічна прив’язка растрового зображення

11. Оцифровка частини карти та введення атрибутивних даних.

Перелік тем, які будуть включені для оцінювання результатів навчання на етапі **другого періодичного контролю**:

1. Інформаційне забезпечення екологічного картографування.

2. Інформаційне забезпечення екологічного моніторингу.

3. Аналіз просторового розташування об’єктів та їх атрибутивних даних.

4. Геоінформаційний аналіз за допомогою картометричних операцій та операцій вибору.

5. Аналіз об’єктів ГІС за допомогою класифікації.

6. Аналіз інформації в ГІС за допомогою оверлейних операцій.

7. Методи моделювання поверхонь.

8. Геоінформаційний аналіз за допомогою мереж.

9. Прив’язка даних Excel і створення тематичної карти.

10. Нанесення позначок на карту по координатам, через текст з розподільником та вручну.

11. Завантаження даних Landsat з каталогу EarthЕxplorer.

12. Робота з супутниковими зображеннями Landsat та їх використання в QGIS та SASPlanet.

13. Створення базової карти в QGIS та SASPlanet.

**Орієнтовний перелік питань до заліку.**

1. Проаналізуйте основні прикладні аспекти збору та обробки інформації.

2. Розкрийте зміст інформації в організації природоохоронної діяльності.

3. Охарактеризуйте сучасний стан і тенденції розвитку інформаційних технологій.

4. Яке призначення мають вимірювальні інформаційні системи?

5. Дайте визначення поняття банку і бази даних.

6. Назвіть основні галузі застосовування ГІС у наш час.

7. У чому полягає завдання геоінформаційних моніторингових систем?

8. Дайте загальну характеристику програмних засобів для роботи з просторовими даними ГІС- технологій.

9. Назвіть типи ГІС за територіальним охопленням.

10.Опишіть основні процедури та операції інформаційних технологій.

11.Назвіть базові модулі, що реалізовують основні функції ГІС.

12.Розкрийте суть застосування ГІС в екологічному картографуванні.

13.Наведіть приклади інтеграції ГІС з Інтернетом.

14.Яке значення вкладається в поняття «інформаційна система»? Назвіть типи областей її застосування і цільових функцій.

15.Обґрунтуйте типізацію первинної інформації.

16.В чому суть мережної моделі даних? Наведіть приклади її можливого застосування.

17.Яку роль відіграють ГІС-технології в інформаційному забезпеченні екологічного картографування? Обґрунтуйте відповідь.

18.Охарактеризуйте тематичні шари інформації, що використовуються в системі єдиного екологічного моніторингу.

19.Проаналізуйте особливості еволюції інформаційних систем.

20.Що служить правовою основою екологічної інформації? Обґрунтуйте відповідь.

21. Якимі джерелами та носіями екологічної інформації і користуються студенти у процесі навчання у вищому навчальному закладі?

22. Перерахуйте функції адміністратора бази даних.

23. Поясніть відмінність ГІС від інших інформаційних систем.

24. Які Ви знаєте об’єкти просторової локалізації інформації для екологічного картографування? Дайте їх коротку характеристику.

25.Поясніть відмінність між основною та додатковою інформацією в спеціалізованих інформаційних системах.

26.Наведіть типи даних, що використовуються в СУБД.

27.Дайте характеристику класифікації ГІС за призначенням.

28.В чому ви бачити перспективу розвитку сучасних ГІС.

29.Проаналізуйте геоінформаційні системи земельного кадастру, лісового реєстру і природоохоронних територій.

30.Розкрийте особливості створення інформаційних систем та їх ефективність в організації природоохоронної діяльності.

31 Викладіть функції ГІС для вирішення специфічних завдань користувача щодо прийняття рішення.

32 Перерахуйте утиліти роботи з полями бaз даних.

33 Охарактеризуйте геометричні та арифметичні утиліти.

34 Поясніть призначення мережевого аналізу.

35 Викладіть основне призначення функцій зонування.

36 Викладіть особливості створення моделей поверхонь.

37 Поясніть порядок аналізу pacтpових зображень.

38 Викладіть особливості спеціалізованого аналізу.

39 Викладіть основні операції в ході екологічного спостереження (моніторингу) і подання їх результатів.

40 Перелічіть основні об'єкти моніторингу міста.

41 Охарактеризуйте основні види моніторингу міста.

42 Перерахуйте основні етапи вирішення завдань екологічного моніторингу з використанням ГІС.

43 Викладіть особливості побудови ГІС інвентаризації відходів.

44 Перерахуйте завдання, які вирішуються в ГІС при інвентаризації відходів.

45 Викладіть основні завдання та структура ГІС для оцінки стану навколишнього середовища і екосистем.

46 Проілюструйте типи графічних об'єктів екосистеми на карті і їх тематичних характеристик.

47 Поясніть, як виконується оцінка деградації довкілля з використанням ГІС.

48 Викладіть, як виконується оцінка забруднення територій за допомогою ГІС.

49 Покажіть, як виконується в ГІС збір та управління даними з охоронюваних територій.

50 Покажіть, як вирішуються проблеми, що не охороняються територій за допомогою ГІС.

51 Викладіть, як за допомогою ГІС проводиться вивчення і відновлення довкілля.

52 Викладіть, як здійснюється моніторинг наслідків дій, що робляться за допомогою ГІС.

53 Перерахуйте основні компоненти і можливості ГІС комплексної оцінки навколишнього природного середовища системи.

54 Перелічіть функціональні можливості ГІС комплексної оцінки навколишнього природного середовища.

55 Поясніть, як виконується нормування і перетворення виміряних значень в шкалу оцінок.

56 Викладіть, як в ГІС формується комплексна оцінка стану об'єктів навколишнього природного середовища.

57 Яка інформаційна підтримка здійснюється при прийнятті управлінських рішень по екологічній безпеці регіону?

58 Охарактеризуйте бази даних по об’єктах біосфери в системі екологічного моніторингу.

59 Охарактеризуйте бази даних по інженерно–технічних і транспортних комунікаціях.

60 Сформулюйте і конкретизуйте задачі екологічного моніторингу регіону, у якому Ви проживаєте.

**12. Критерії оцінювання відповідно до видів контролю**

Критерієм успішного проходження здобувачем вищої освіти підсумкового оцінювання є досягнення ним мінімальних порогових рівнів оцінок за кожним запланованим результатом вивчення дисципліни.

Оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти здійснюється відповідно до Положення «Про бально-накопичувальну систему оцінювання результатів навчання здобувачами вищої освіти у Мелітопольському державному педагогічному університеті імені Богдана Хмельницького».

Поточний контроль здійснюється на кожному занятті шляхом опитування або написання самостійних робіт за попередньою темою. Також до нього додаються оцінки за практичне заняття. Максимальна кількість балів, які студент може набрати цей вид контролю, становить 20 балів.

Періодичні контрольні роботи студенти виконують у письмовому вигляді шляхом відповіді на питання одного з варіантів модуля. Оцінювання даного виду контролю відбувається за відповідними критеріями. Максимальна кількість балів, яку може отримати студент за періодичну контрольну роботу, становить 30 балів.

Підсумковий (семестровий) контроль у вигляді заліку здійснюється за сумою набраних балів за попередні види контролю. Залік виставляється у тому випадку, коли здобувач вищої освіти сумарно набрав 60 балів і вище. В іншому випадку студент дисципліну перескладає.

**13. Рекомендована література.**

**Основна:**

1. Атлас України. Пілотний проект електронної версії Національного атласу України / Інститут географії НАН України. ТОВ «Інтелектуальні системи ГЕО». – К., 2000.
2. Банки екологічної інформації/ [Самойленко Н.М., Рогозинський М.С., Масікевич Ю.Г. та ін.] – Чернівці: Книги–ХХІ, 2009.–304с.
3. Бунь Р.А. Комп’ютерна система розподіленої інвентаризації парникових газів як засіб прийняття ефективних управлінських рішень / Р.А. Бунь Искусственный интеллект ,2006 №4 –С.368–376.
4. Берлянт A.M. Геоинформационное картографирование./Берлянт A.M. – М.: Изд–во Моск. Ун-та, 1997. – 64 с.
5. Вольська С.Ю., Геоінформаційна технологія: етапи розвитку, стан в Україні/ С.Ю.Вольська, О.Маргаф, Л.Г. Руденко Л.Г. // Укр. геогр. журнал, 1993.– №4.–С.6-14.
6. 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.
7. Геоінформаційні системи в агросфері [Текст]: навч. посіб. /[В.В.Морозов, Н.М.Шапоринська, О.В.Морозов, В.І.Пічура]– К.: Аграрна освіта, 2010.–269 с.
8. ДеМерс М.Н. Географические информационные системы / ДеМерс М.Н. – М.: Изд-во СП Дата+, 1999. – 491 с.
9. Дибкова Л.М. Інформатика та комп’ютерна техніка: Посібник для студентів вищих навчальних закладів. – К.: ВЦ „Академія”, 2002. – 320с.
10. Зейлер М. Моделирование нашего мира. Руководство ESRI по проектированию баз геоданных /Зейлер М. – М.: Дата+. 2001. – 254 с.
11. Інформаційні системи і технології: Навч. Посібник для студ. вищ. навч. закл. / [С.Г. Карпенко, В.В. Попов, Ю.А. Тарновський, Г.А. Шпортюк.] – К.: МАУП, 2004. – 192 с.
12. Іщук О.О., Коржнев М.М., Кошляков О.Е. Просторовий аналіз і моделювання в ГІС: Навчальний посібник / За ред. акад. Д. М. Гродзинського. – К.: Видавничо-поліграфічний центр „Київський університет”, 2003. – 200 с.
13. Кохан С.С. Географічні інформаційні системи: Посібник/ За ред. М. Ван Мервіна / С.С.Кохан.–К.: НАУ. 2003.–206 с.
14. Мкртчян О.С. Геоінформаційне моделювання в конструктивній географії./ О.С. Мкртчян; Навч. посібник.– Львів: Видавничий центр ЛНУ ім. І. Франка, 2010– 119 c.
15. Маслов В.П. Інформаційні системи і технології в економіці / В.П. Маслов; Навчальний посібник.– К.: "Слово", 2005.– 264 с.
16. Морозов В.В.ГІС в управлінні водними і земельними ресурсами [Текст]: Навч. посіб. / В.В. Морозов; Херсонський державний університет. – Херсон: Вид–во ХДУ, 2006. – 91 с.
17. Рудько Г.І Геоінформаційні технологіі в надрокористуванні (на прикладі ГІС K – MINE) [Текст] / Г.І Рудько, М.В., Назаренко ред. – К.: Академпрес, 2011. – 336 с.
18. Самойленко В.М. Основи геоінформаційних систем. Методологія: Навчальний посібник. – К.: Ніка-Центр, 2003. – 276 с.
19. Світличний О.О. Основи геоінформатики: Навч. посібник / О.О. Світличний, С. В. Плотницький. – Суми: ВТД «Університетська книга», 2006. 295с.
20. Скрипник Я.П. Основи геоінформаційних технологій. Методичні вказівки та завдання до практичних і лабораторних робіт – Чернівці: Рута, 2004. – 44с.
21. Толковый словарь по геоинформатике / [Баранов Ю.Б., Берлянт A.M., Кошкарев та ін];Под ред. A.M. Берлянта и А.В. Кошкарева,– М., 1997.– 167с.
22. Тикунов B.C. Географические информационные системы: сущность, структура, перспективы / B.C. Тикунов // Картография и геоинформатика. Итоги науки и техники (Сер. «Картография»). – М.: ВИНИТИ АН СССР, 1991.– Т. 14.– С.6–79.
23. Шипулін В.Д. Основні принципи геоінформаційних систем / В.Д. Шипулін.: навч. посібник. – Харків, ХНАМГ, 2010. – 313 с.

**Рекомендована:**

1. Инструментарий геоинформационных систем: Справочное пособие./ [Бусыгин Б.С, Гаркуша И.Н., Серединин Е.С., Гаевенко А.Ю.] – К.: ИРГ «ВБ», 2000. – 172 с.
2. Вольська С.Ю., Геоінформаційна технологія: етапи розвитку, стан в Україні/ С.Ю.Вольська, О.Маргаф, Л.Г. Руденко Л.Г. // Укр. геогр. журнал, 1993,– №4.–С.6–14.
3. 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.
4. Зейлер М. Моделирование нашего мира. Руководство ESRI по проектированию баз геоданных /Зейлер М. – М.: Дата+. – 2001. – 254 с.
5. Кошкарев А.В., Геоинформатика / А.В.Кошкарев , В.С. Тикунов/ Под ред. Лисицкого Д.В.–М.: Картогеоцентр–Геодезиздат, 1993.–213 с.
6. Мкртчян О.С.Геоінформаційне моделювання в конструктивній географії./ О.С.Мкртчян; Навч. посібник.– Львів: Видавничий центр ЛНУ ім. І. Франка, 2010– 119 c.
7. Морозов В.В.ГІС в управлінні водними і земельними ресурсами [Текст]: Навч. посіб. / В.В. Морозов; Херсонський державний університет. – Херсон: Вид–во ХДУ, 2006. – 91 с.
8. Растоскуев В.В., Геоинформационные технологии при решении задач экологической безопасности: Учеб.–метод./ В.В.Растоскуев, Е.В. Шалина. – СПб: ВВМ, – 2006. – 256 с.
9. Світличний О.О.,Основи геоінформатики: Навчальний посібник / О.О.Світличний, С.В. Плотницький /За заг. ред. О.О. Світличного. – Суми: ВТД «Університетська книга», 2006. – 295 с.

**14.Інформаційні ресурси в мережі Інтернет**

Відкриті державні законодавчі ресурси Верховної Ради України, Постанови та рішення Кабінету Міністрів України, інші підзаконні акти, оприлюднені документи та офіційні сайти державних інших органів, установ та організацій.