

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ВОЛИНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ЛЕСІ УКРАЇНКИ  
ГЕОГРАФІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ  
КАФЕДРА ГЕОДЕЗІЇ, ЗЕМЛЕВПОРЯДКУВАННЯ ТА КАДАСТРУ

## **СИЛАБУС**

**нормативного освітнього компонента**

**ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ, ГІС І ДИСТАНЦІЙНЕ ЗОНДУВАННЯ ЗЕМЛІ**

**підготовки бакалавра**

**спеціальності 103 Науки про Землю**

**освітньо-професійної програми Гідрологія**

**Луцьк – 2023**

**Силабус нормативного освітнього компонента Інформаційні технології, ГІС і дистанційне зондування Землі першого (бакалаврського) рівня вищої освіти, галузі знань 10 Природничі науки, спеціальності 103 Науки про Землю, за освітньо-професійною програмою Гідрологія.**

**Розробник:** кандидат технічних наук, доцент Волошин В.У.,

**Погоджено**

Гарант

освітньо-професійної програми:

Мирослава ЗАБОКРИЦЬКА

**Силабус освітнього компонента затверджений на засіданні кафедри геодезії, землевпорядкування та кадастру**

протокол № 1 від 30 серпня 2023 р.

Завідувач кафедри:

Анна УЛЬ

## 1. ОПИС ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній рівень	Характеристика навчальної дисципліни
Денна форма навчання	10 Природничі науки 103 Науки про Землю Гідрологія Бакалавр	Рік навчання – 2
120 год. 4 кредитів		Семестр – 4
		Лекції – 40 год.
ІНДЗ: немає		Лабораторні – 40 год.
		Консультації – 8 год.
		Самостійна робота – 32 год.
	Форма контролю: залік	
	Рік навчання – 2	
Мова навчання		українська

## 2. ІНФОРМАЦІЯ ПРО ВИКЛАДАЧА

Викладач	Волошин Володимир Ульянович
Науковий ступінь	кандидат технічних наук
Вчене звання	доцент
Посада	доцент кафедри геодезії, землевпорядкування та кадастру
Профайл	<a href="https://scholar.google.ru/citations?user=_mIchNIAAAAJ&amp;hl=uk">https://scholar.google.ru/citations?user=_mIchNIAAAAJ&amp;hl=uk</a>
Телефон	+38 050 721 66 11
e-mail	<a href="mailto:Voloshyn.Volodymyr@vnu.edu.ua">Voloshyn.Volodymyr@vnu.edu.ua</a>
Дні занять	<a href="http://194.44.187.20/cgi-bin/timetable.cgi">http://194.44.187.20/cgi-bin/timetable.cgi</a>

## 3. ОПИС ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА

3.1. **Анотація освітнього компонента.** Курс Інформаційні технології, ГІС і дистанційне зондування Землі є складовим елементом багатогранного блоку професійної підготовки майбутніх фахівців першого (бакалаврського) рівня вищої освіти галузі знань 10 Природничі науки спеціальності 103 Науки про Землю освітньо-професійної програми Гідрологія і належить до переліку нормативних навчальних дисциплін циклу загальної підготовки.

Здійснюючи просторові вимірювання, а на їх основі просторовий аналіз, ГІС пропонує нові можливості, які можуть значно вдосконалити процес прийняття рішень, а також зменшити трудомісткість та ресурсні затрати при вирішенні цілого ряду задач моніторингу природних та антропогенних територій, в тому числі із використанням технологій дистанційного зондування Землі (ДЗЗ).

Методи та технічні засобами дистанційного збирання та обробка інформації про об'єкти природи без безпосереднього контакту з ними дозволяють вирішити проблеми, пов'язані з пізнанням навколишнього середовища, пошуку сировини та енергетичних ресурсів, удосконалення

технології інформаційного забезпечення. Висока інформативність космознімків та застосування ГІС дозволяє по новому вирішувати проблеми людства. Використання дистанційних методів у науках дозволяє постійно та безперервно отримувати інформацію про просторові та динамічні особливості природних об'єктів, явищ та процесів.

### **3.2. Пререквізити і постреквізити освітнього компонента.**

#### **Пререквізити**

Освітні компоненти першого (бакалаврського) рівня вищої освіти, що містять знання, уміння й навички, необхідні для освоєння даної освітньої компоненти: Картографія з основами геодезії.

#### **Постреквізити**

Освітні компоненти, для вивчення яких потрібні знання, уміння й навички, що здобуваються по завершенню вивчення даної навчальної дисципліни: Руслові процеси, Географічне моделювання та прогнозування, Управління водними ресурсами, Водні ресурси України, Раціональне використання та охорона водних ресурсів тощо, а також освітні компоненти вільного вибору.

### **3.3. Мета та основні завдання освітнього компонента.**

**Мета** – надання здобувачам освіти базових знань про інформаційні та комп'ютерні технології інтегрованої обробки (вводу, збереження, представлення в пам'яті ЕОМ, аналізу та візуалізації) просторово-координованої інформації про об'єкти земної поверхні, а також теорії отримання, передачі, обробки та корекції матеріалів дистанційного зондування Землі, проведення дешифрування та розпізнавання цифрових та аналогових знімків місцевості з використанням класичних методів ДЗЗ та геоінформаційних систем.

#### **Основними завданнями є:**

- формування у здобувачів освіти базових понять інформаційних систем, геоінформатики, географічних інформаційних систем та дистанційного зондування Землі;
- оволодіння здобувачами освіти знань про функціональне призначення та структуру геоінформаційних систем, джерела та типи даних, методи інтегрованого опрацювання даних різного типу та їх форматів;
- отримання відомостей про методи структуризації та формалізації даних для представлення їх у пам'яті ЕОМ для подальшого використання в ГІС;
- ознайомлення з фізичними основами електромагнітного випромінювання та засобами його реєстрації;
- ознайомлення з основами фотограмметричної обробки та корегування даних космічної зйомки; засвоєння студентами базових знань при вивченні досліджень та картографувань різноманітних явищ та об'єктів земної поверхні;
- засвоєння навичок роботи у прикладних ГІС;
- опанування навичками тематичного дешифрування космознімків з використанням ГІС;

Згідно з вимогами освітньої програми студенти повинні **знати:**

- структуру типової геоінформаційної системи, функції та компоненти ГІС;
- джерела та технічні засоби для збору і вводу даних;
- методи та засоби перетворення зображень в цифрову форму;
- способи формалізації даних про просторові об'єкти, з метою представлення їх в пам'яті ЕОМ;
- можливості спеціалізованих програмних продуктів та інструментальних ГІС для побудови тематичних карт (MapInfo Professional) та цифрових моделей рельєфу (QGIS);
- види носіїв аерокосмічної апаратури та види дистанційного зондування;
- типи апаратів дистанційного знімання;
- ознаки інтерпретації земних об'єктів на космічних та аерофотознімках;
- можливості програми QGIS для класифікації матеріалів ДЗЗ.

**вміти:**

- проводити збір даних до ГІС;
- формувати інфраструктури геопросторових даних;
- виконувати ручне та напівавтоматичне цифрування растрової картографічної основи;
- володіти прийомами роботи з базовим набором команд ГІС MapInfo Professional;
- виконувати просторовий аналіз даних та SQL-запити у середовищі ГІС Mapinfo Professional;
- створювати тематичні карти засобами ГІС Mapinfo Professional;
- використовувати технічні прийоми вводу та редагування просторових даних;
- розрізняти дистанційні матеріали різного виду, дешифрувати земні об'єкти з різних галузей знань на аеро- та космічних знімках,
- виконувати дешифрування матеріалів ДЗЗ засобами QGIS.

### **3.4. Результати навчання (компетентності)**

До кінця навчання здобувачі освіти набудуть такі компетентності:

#### **Інтегральна**

Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у професійній діяльності предметної області наук про Землю або у процесі навчання із застосуванням сучасних теорій і методів дослідження природних та антропогенних об'єктів та процесів із використанням комплексу міждисциплінарних даних та за умови недостатності інформації.

#### **Загальні**

**ЗК2.** Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного

відпочинку та ведення здорового способу життя. ЗК3. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

**ЗК4.** Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

**ЗК7.** Навички використання інформаційних та комунікаційних технологій.

**ЗК8.** Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

**ЗК9.** Здатність працювати в команді.

### **Фахові**

**ФК2.** Здатність застосовувати базові знання фізики, хімії, біології, екології, математики, інформаційних технологій при вивченні Землі та її геосфер.

**ФК3.** Здатність здійснювати збір, реєстрацію і аналіз даних за допомогою відповідних методів і технологічних засобів у польових і лабораторних умовах.

**ФК4.** Здатність застосовувати прості кількісні та якісні методи при дослідженні геосфер і процесів в них

**ФК6.** Здатність інтегрувати польові і лабораторні спостереження з теорією у послідовності: від спостереження до розпізнавання, синтезу і моделювання.

**ФК7.** Здатність проводити моніторинг природних явищ і процесів.

**ФК8.** Здатність самостійно досліджувати природні матеріали (у відповідності до спеціалізації) в польових та лабораторних умовах, описувати, аналізувати, документувати і звітувати про результати.

**ФК9.** Здатність до планування, організації та проведення досліджень і підготовки звітності.

**ФК10.** Здатність ідентифікувати та класифікувати відомі і реєструвати нові об'єкти у геосферах, їх властивості та притаманні їм процеси.

### **Програмні результати навчання**

**ПРН1.** Збирати, обробляти та аналізувати інформацію в області наук про Землю.

**ПРН4.** Використовувати інформаційні технології, картографічні та геоінформаційні моделі в області наук про Землю.

**ПРН5.** Вміти проводити польові та лабораторні дослідження.

**ПРН7.** Застосовувати моделі, методи і дані фізики, хімії, біології, екології, математики, інформаційних технологій при вивченні природних процесів формування і розвитку геосфер.

**ПРН8.** Обґрунтовувати вибір та використовувати польові та лабораторні методи для аналізу природних та антропогенних систем і об'єктів.

**ПРН9.** Вміти виконувати дослідження геосфер за допомогою кількісних методів аналізу.

**ПРН10.** Аналізувати склад і будову геосфер (у відповідності до спеціалізації) на різних просторово-часових рівнях.

**ПРН11.** Впорядковувати й узагальнювати матеріали польових і

лабораторних досліджень.

**ПРН13.** Уміти доносити результати діяльності до професійної аудиторії та широкого загалу, робити презентації та повідомлення, знати свої права і громадянські обов'язки, дотримуватись морально-етичних норм у професійній діяльності, впроваджувати різні види та форми рухової активності в особисту та професійну діяльність.

**ПРН14.** Брати участь у розробці проєктів і практичних рекомендацій в галузі наук про Землю.

**ПРН15.** Уміти обирати оптимальні методи та інструментальні засоби для проведення досліджень, збору та обробки інформації.

### 3.5. Структура освітньої компоненти

Назви змістових модулів і тем	Усього	Лекції.	Лабораторні роботи	Самостійна робота	Консультації	Форма контролю* / Бали
<b>Змістовний модуль I. Основи географічних інформаційних систем</b>						
Тема 1. Методологічні основи інформаційних та геоінформаційних технологій.	4	2	–	2	–	ДС / 2
Тема 2. Джерела даних та їх типи.	4	2	–	2	–	ДС, ІРС / 2
Тема 3. Основи теорії баз даних в ГІС.	6	2	2	2	–	ДС, ІРС / 2
Тема 4. Просторова інформація в ГІС	6	2	2	2	–	ДС / 2
Тема 5. Аналітичні можливості сучасних інструментальних ГІС	7	2	2	2	1	ДС, ІРС / 2
Тема 6. Уведення даних у ГІС	6	2	2	2	–	ДС, ІРС / 2
Тема 7. Візуалізація даних у ГІС	6	2	2	2	–	ДС, ІРС / 2
Тема 8. Способи картографічного зображення	20	6	10	2	2	ДС, ІРС / 2
Контрольна робота №1	3	–	–	2	1	Т / 30
<b>Разом за модулем I</b>	<b>62</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>18</b>	<b>4</b>	<b>46</b>
<b>Змістовий модуль II. Інформаційні технології в дистанційному зондуванні</b>						
Тема 10. Методологічні основи дистанційного зондування Землі	5	4	–	1	–	ДС / 2
Тема 11. Аерофотознімання.	5	4	–	1	–	ДС / 2
Тема 12. Аерокосмічні дослідження Землі	6	4	–	2	–	ДС, ІРС / 2
Тема 13. Особливості космічних знімків та їх характеристики	6	2	2	2	–	ДС, ІРС / 2
Тема 14. Інтерпретація космознімків. Роздільна здатність знімків	13	2	8	2	1	ДС, ІРС / 2
Тема 15. Еколого-географічне дешифрування космознімків	9	2	4	2	1	ДС, ІРС / 2
Тема 16. Динамічне дешифрування об'єктів на різночасових дистанційних матеріалах	11	2	6	2	1	ДС, ІРС / 2
Контрольна робота 2	3			2	1	КР / 30
<b>Разом за змістовим модулем II</b>	<b>58</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>14</b>	<b>4</b>	<b>46</b>
Захист рефератів						<b>Р / 8</b>
<b>Всього годин / Балів</b>	<b>120</b>	<b>40</b>	<b>40</b>	<b>32</b>	<b>8</b>	<b>100</b>

\*Форма контролю: ДС – дискусія, ДБ – дебати, Т – тести, ТР – тренінг, РЗ/К –

розв'язування задач / кейсів, ІНДЗ / ІРС – індивідуальне завдання / індивідуальна робота студента, РМГ – робота в малих групах, МКР / КР – модульна контрольна робота/ контрольна робота, Р – реферат, а також аналітична записка, аналітичне есе, аналіз твору тощо.

### **3.6. Завдання для самостійного опрацювання**

Самостійна робота здобувачами освіти виконується у формі реферату, теми робіт обираються за вибором

1. Методологічні основи ГІС-технологій.
2. Етапи розвитку ГІС у світі та Україні.
3. Джерела даних та їх типи у ГІС.
4. Геопросторові бази даних.
5. Моделі даних в ГІС.
6. Системи управління (керування) геопросторовими базами даних в ГІС.
7. Растрове подання просторових даних.
8. Векторне подання просторових даних.
9. Картометричні операції в прикладних ГІС.
10. Рекласифікація в прикладних ГІС.
11. Основи картографічної алгебри в прикладних ГІС.
12. Елементи статистичного аналізу в прикладних ГІС.
13. Просторовий аналіз в прикладних ГІС.
14. Оверлейний аналіз в прикладних ГІС.
15. Технології уведення просторових даних в прикладних ГІС.
16. Програмні й технічні засоби візуалізації картографічної інформації.
17. Побудова та використання ЦМР в прикладних ГІС.
18. Способи картографічного зображення в прикладних ГІС.
19. Сучасний стан ДЗЗ в Україні та перспективи його розвитку.
20. Апаратні засоби аерокосмічного фото знімання.
21. Апаратні засоби аерокосмічного сканерного знімання.
22. Характеристики електромагнітного випромінювання.
23. Діапазони спектру електромагнітного випромінювання.
24. Методи дистанційного зондування Землі.
25. Методи інтерпретації даних ДЗЗ.
26. Космічні системи спостереження за природним середовищем та їхнє супутникове забезпечення
27. Індикаційні зв'язки під час непрямого дешифрування знімків
28. Можливості геоінформаційних програм для перетворення знімків
29. Вивчення елементів тектоніки на космознімках
30. Вивчення інтенсивності рельєфотвірних процесів на знімках
31. Аерокосмічні дослідження деградації рослинного покриву, негативних антропогенних впливів.
32. Етапи процедури дешифрування. Дешифрувальні ознаки
33. Автоматизована класифікація об'єктів на космічних зображеннях

## **ІV. ПОЛІТИКА ОЦІНЮВАННЯ**

### **Політика щодо організації навчання.**

У навчальному процесі застосовуються лекції з використанням



мультимедійного проектора, лабораторні роботи, самостійна робота.

Серед методів та форм навчання даного курсу слід визначити такі методи викладання:

- словесні методи: лекція, пояснення, розповідь, бесіда: відбувається з використанням традиційних засобів навчання у поєднанні з засобами ІКТ.
- наочні методи: мультимедійні презентації.
- практичні методи: розв'язування задач з професійно-орієнтованим змістом.
- методи стимулювання інтересу до навчання і мотивації: дискусії і диспути, створення ситуації пізнавальної новизни та зацікавленості.
- методи контролю: індивідуальне та фронтальне опитування, дискусія, модульний контроль за допомогою комп'ютера – комп'ютерне тестування, модульна контрольна робота, залік.
- методи самоконтролю: самостійний пошук помилок, уміння самостійно критично оцінювати свої знання, визначати пріоритетні напрямки власного навчального процесу, самоаналіз.
- форми роботи: індивідуальна, групова, фронтальна.
- форми організації навчання: лекційні заняття, лабораторні заняття, самостійна робота студентів, контрольні заходи.

Консультації викладачем щодо виконання завдань самостійної роботи студентів проводяться згідно затвердженого графіку консультацій.

#### **Політика викладача щодо студента.**

Для одержання високого рейтингу необхідно виконувати наступні умови:

- не пропускати навчальні заняття, не спізнюватися на них та не займатися сторонніми справами на заняттях;
- чітко й вчасно виконувати навчальні завдання та завдання для самостійної роботи;
- виключати мобільний телефон під час занять і під час контролю знань;
- брати участь у контрольних заходах (поточний, модульний, підсумковий контроль).

За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування) навчання може відбуватись в он-лайн формі (змішана форма навчання) за погодженням із деканатом та керівником курсу.

#### **Політика щодо академічної доброчесності.**

Прослуховуючи цей курс, Ви погодились виконувати положення принципів академічної доброчесності:

- виконувати всі поточні завдання та підсумковий контроль самостійно без допомоги сторонніх осіб;
- списування під час контрольних заходів (в т. ч. із використанням мобільних пристроїв) заборонено;
- надавати для оцінювання лише результати власної роботи;
- не вдаватися до кроків, що можуть нечесно покращити Ваші результати чи погіршити/покращити результати інших студентів;
- не публікувати відповіді на питання, що використовуються в

рамках курсу для оцінювання знань студентів.

### **Політика щодо дедлайнів та перескладання.**

Самостійно вивчати матеріал пропущеного заняття, за умов не виконання завдань практичного або лабораторного занять відпрацювати їх під керівництвом викладача та захистити у час передбачений графіком консультацій викладача.

Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку (до -50%). Перескладання модулів відбувається із дозволу деканату за наявності поважних причин.

### **Неформальна освіта при викладанні освітнього компонента.**

Визнання результатів навчання, отриманих у неформальній освіті здійснюється відповідно до «Положення про визнання результатів навчання, отриманих у формальній, неформальній та/або інформальній освіті у Волинському національному університеті імені Лесі Українки» ([https://ed.vnu.edu.ua/wp-content/uploads/2020/11/1\\_%D0%92%D0%B8%D0%B7%D0%BD%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8F\\_%D1%80%D0%B5%D0%B7%D1%83%D0%BB\\_%D1%82%D0%B0%D1%82%D0%B2\\_%D0%92%D0%9D%D0%A3\\_i%D0%BC.%D0%9B.%D0%A3.2\\_%D1%80%D0%B5%D0%B4.pdf](https://ed.vnu.edu.ua/wp-content/uploads/2020/11/1_%D0%92%D0%B8%D0%B7%D0%BD%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8F_%D1%80%D0%B5%D0%B7%D1%83%D0%BB_%D1%82%D0%B0%D1%82%D0%B2_%D0%92%D0%9D%D0%A3_i%D0%BC.%D0%9B.%D0%A3.2_%D1%80%D0%B5%D0%B4.pdf))

Сертифікати участі у майстер-класах (семінарах, курсах тощо) на тематику, яка відповідає темам курсу, є достатньою підставою для зарахування відповідних тем.

## **V. ПІДСУМКОВИЙ КОНТРОЛЬ УСПІШНОСТІ НАВЧАННЯ**

Рейтинг здобувача освіти з навчальної роботи визначається відповідно до "Положення про поточне та підсумкове оцінювання знань здобувачів освіти Волинського національного університету імені Лесі Українки" ([https://ed.vnu.edu.ua/wp-content/uploads/2022/07/Polozh\\_pro\\_otzin\\_%D0%A0%D0%B5%D0%B4\\_%D1%80%D0%B5%D0%B4%D0%9C%D0%95%D0%94.pdf](https://ed.vnu.edu.ua/wp-content/uploads/2022/07/Polozh_pro_otzin_%D0%A0%D0%B5%D0%B4_%D1%80%D0%B5%D0%B4%D0%9C%D0%95%D0%94.pdf)).

**Семестровий залік** – це форма підсумкового контролю, що полягає в оцінці засвоєння здобувачем освіти навчального матеріалу з певного компонента освіти на підставі результатів виконання всіх видів запланованої навчальної роботи протягом семестру: аудиторної роботи під час лекційних, практичних (семінарських, індивідуальних), лабораторних занять (тощо), самостійної роботи, виконання ІНДЗ, контрольних робіт тощо.

Залік викладач виставляє за результатами поточної роботи за умови, що здобувач освіти виконав ті види навчальної роботи, які визначено силабусом освітньої компоненти.

Оцінювання знань здобувачів освіти з освітньої компоненти Інформаційні технології, ГІС і дистанційне зондування Землі здійснюється за 100 бальною шкалою, як алгебраїчна сума оцінок за кожен з трьох модулів: поточний контроль (аудиторні заняття); контрольні роботи наприкінці кожного змістового модуля; самостійна робота впродовж семестру.

Максимальна кількість балів, яку може заробити студент під час поточного оцінювання (поточний контроль – 32 бали та самостійна робота – 8 балів) за

семестр складає 40 балів. Підсумковий модульний контроль за семестр включає в себе оцінки за дві контрольні роботи. Максимальна кількість балів, яку може отримати студент під час модульного контролю за семестр складає 60 балів.

Модуль 1 передбачає перевірку якості засвоєння теоретичного курсу, виконання лабораторних робіт безпосередньо на заняттях по кожному з змістових модулів. Загальна кількість тем цього модуля становить 16 (8 – I змістовий модуль, 8 – II змістовий модуль). Кожна з тем оцінюється від 0 до 2 балів ECTS.

При визначенні кількості балів за тему викладач керується такими критеріями:

2 бали ставиться у тому випадку, якщо при вивченні теми показано осмислене розуміння теоретичних і практичних положень, матеріал викладається чітко, логічно, грамотно. Знання, вміння й навички студента повністю відповідають вимогам програми, зокрема, студент: усвідомлює нові для нього факти, ідеї, вміє доводити передбачені програмою твердження з достатнім обґрунтуванням; під керівництвом викладача знаходить джерела інформації та самостійно використовує їх; правильно виконує комп'ютерні завдання з повним поясненням і обґрунтуванням.

1 бал ставиться, якщо при вивченні теми показано розуміння практичних завдань, наявні окремі несуттєві помилки у відповідях студента. Студент володіє визначеним програмою навчальним матеріалом; розв'язує завдання, передбачені програмою, з частковим поясненням; частково аргументує математичні міркування й розв'язування завдань.

0 балів ставиться у тому разі, коли студент, за допомогою викладача, розпізнає окремі об'єкти, явища і факти навчального матеріалу.

За даний модуль студент має можливість отримати максимум 30 балів ECTS у кожному із семестрів.

Модуль 2 передбачає перевірку виконання студентами самостійної роботи. Самостійна робота оцінюється від 0 до 8 балів ECTS за виконання та захист студентами рефератів на наукових семінарах.

Модуль 3 передбачає перевірку підсумкових та залишкових знань і вмінь студентів шляхом комп'ютерного тестування та виконання модульних контрольних робіт з використанням комп'ютерних технологій (контрольні роботи оцінюються за 30-бальною шкалою).

До контрольної роботи допускаються здобувачі освіти, які опрацювали весь обсяг теоретичного матеріалу в т.ч. і матеріал самостійно, виконали частину (більше 50%) лабораторних робіт.

У випадку, якщо здобувач освіти не відвідував окремі аудиторні заняття (з поважних причин), на консультаціях він має право відпрацювати пропущені заняття та добрати ту кількість балів, яку було визначено на пропущені теми.

У дату складання заліку викладач записує у відомість суму поточних балів, які здобувач освіти набрав під час поточної роботи (шкала від 0 до 100 балів).

У випадку, якщо здобувач освіти протягом поточної роботи набрав менше як 60 балів, він складає залік під час ліквідації академічної заборгованості. У цьому випадку бали, набрані під час поточного оцінювання анулюються. Максимальна кількість балів на залік під час ліквідації академічної

заборгованості, як правило, 100 балів.

На залік виноситься комплексне практичне завдання, яке полягає у просторовому аналізі території засобами ГІС та ДЗЗ технології із використанням геопросторових даних та космоматеріалів.

## VI. ШКАЛА ОЦІНЮВАННЯ

Освітня компонента оцінюється за 100 бальною шкалою. Переведення балів внутрішньої 100 бальної шкали в національну шкалу здійснюється наступним чином:

Оцінка в балах за всі види навчальної діяльності	Оцінка для іспиту
90 – 100	Відмінно
82 – 89	Дуже добре
75 – 81	Добре
67 – 74	Задовільно
60 – 66	Достатньо
1 – 59	Незадовільно

## VII. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА ТА ІНТЕРНЕТ-РЕСУРСИ

1. Mitchell, 2005, “The ESRI Guide to GIS Analysis: Volume 2: Spatial Measurements & Statistics,” Environmental Research Institute, Inc., Redlands California, 238 p.
2. Андрейчук Ю., Ямелинець Т. ГІС в екологічних дослідженнях та природоохоронній справі. Львів: Простір М, 2015. 284 с.
3. Багатоспектральні методи дистанційного зондування Землі в задачах природокористування: монографія /за ред. В.І. Лялько, М.О.Попова. К.: Наук. думка, 2006. 360 с.
4. Байрак Г.Р., Муха Б.П. Дистанційні дослідження Землі: навчальний посібник. Львів: Видавн. центр ЛНУ ім. І. Франка, 2010. 712 с.
5. Волошин В.У., Король П.П. Геоінформаційне тематичне картографування засобами ГІС MapInfo Professional: навчальний посібник Луцьк: Вежа-Друк, 2013. 280с.
6. Волошин В.У., Король П.П. Лабораторний практикум з географічного тематичного картографування засобами ГІС MapInfo Professional Луцьк, 2022. 148 с.
7. Геоінформаційні системи в науках про Землю : монографія / В. І. Зацерковний, І. В. Тішаєв, І. В. Віршило, В. К. Демидов. Ніжин : НДУ ім. М. Гоголя, 2016. 510 с.
8. Зацерковний В. І., Бурачек В. Г., Железняк О. О., Терещенко А. О. Геоінформаційні системи і бази даних : монографія. – Кн. 2 Ніжин: НДУ ім. М. Гоголя, 2017. – 237 с.
9. Космічні системи дистанційного зондування землі подвійного призначення : навч. Посіб. / І.Д. Варламов та ін. К.: НУОУ, 2015. 204 с.
10. Кохан С.С., Востоков А.Б. Дистанційне зондування Землі: теоретичні основи. К.: Вища школа, 2009. 511 с.

11. Митчелл Энди Руководство по ГИС-анализу. Ч.1: Пространственные модели и взаимосвязи; Пер. с англ. К.: ЗАО ЕСОММ Со; Стилос, 2000. 198 с.

12. Пілічева М. О. Сучасні технології геоінформатики, фотограмметрії та дистанційного зондування : конспект лекцій для здобувачів третього (освітньонаукового) рівня вищої освіти спеціальності 193 – Геодезія та землеустрій) / М. О. Пілічева ; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2023. – 110 с.

13. Шипулін В. Основні принципи геоінформаційних систем: навч. посібник. Харків: ХНАМГ. 2010. 313 с.