Силабус освітнього компоненту
«ГЕОСИСТЕМНИЙ МОНІТОРИНГ І ГЕОІНФОРМАЦІЙНЕ МОДЕЛЮВАННЯ»

Освітньо-професійна програма: Географія та регіональні студії
Спеціальність: С6 Географія та регіональні студії другого (магістерського) рівня
Рік навчання: 1
Семестр: 2

Структурний підрозділ	Кафедра географії та методики її викладання, природничо-економічний факультет
Викладач: 	**ПІБ:** Гарбар Владислав Васильович **Посада:** старший викладач кафедри географії та методики її викладання **Науковий ступінь:** кандидат географічних наук **E-mail:** harbar@kpnu.edu.ua **Робоче місце:** навчальний корпус № 2 (вул. Татарська, 14), 6 ауд. (кафедра географії та методики її викладання). **Профайл викладача:** https://geo.kpnu.edu.ua/sklad-kafedry/harbar-vladyslav-vasylovych/
Лінк на освітній контент дисципліни	https://moodle.kpnu.edu.ua/course/view.php?id=25746
Статус дисципліни	Обов'язковий освітній компонент професійної підготовки
Обсяг дисципліни, кредити ЄКТС / години	4 кредити ЄКТС / 120 год.
Мова викладання	Українська
Форми здобуття вищої освіти	Денна
Політика дисципліни	**Академічна доброчесність**. Передбачається, що у процесі вивчення навчальної дисципліни здобувачі вищої освіти будуть дотримуватися принципів академічної доброчесності, усвідомлюючи відповідальність їх порушення згідно Кодексу академічної доброчесності Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. **Відвідування занять**. Передбачається, що здобувачі вищої освіти систематично відвідуватимуть лекційні та лабораторні заняття, проявлятимуть старанність та відповідальність до навчання, вчасно виконуватимуть поставленні завдання, відпрацьовуватимуть пропущенні заняття. **Ініціативність здобувачів вищої освіти**. Передбачається, що здобувачі вищої освіти проявлятимуть ініціативність та старанність у виконанні завдань самостійної роботи. Неформальна та/або інформальна освіта.
Що будемо вивчати?	Курс орієнтований на поглиблене вивчення методів отримання, обробки та аналізу геопросторових даних для здійснення геосистемного моніторингу довкілля. Розглядаються сучасні підходи геоінформаційного моделювання, застосування ДЗЗ (дистанційного зондування Землі) та ГІС-технологій для аналізу природних і суспільно-територіальних систем.
Чому це треба вивчати?	Метою дисципліни є формування у здобувачів здатності розв'язувати складні задачі та прикладні проблеми у сфері географії, природокористування, міського та регіонального розвитку за допомогою інструментів просторового моделювання та моніторингу в геоінформаційних системах.

Яких результатів можна досягнути?	Здійснювати дослідження та/або провадити інноваційну діяльність з метою отримання нових знань, розроблення нових методів і процедур в географії та міждисциплінарних контекстах. Вміти виявляти, ставити та розв’язувати науково-прикладні проблеми, здійснювати критичну оцінку прийнятих рішень. Застосовувати сучасні моделі та інформаційні технології для проведення досліджень і розробок у сфері географії, природокористування, міського та регіонального розвитку. Брати участь у розробленні програм та стратегій міського та регіонального розвитку, плануванні територій різного ієрархічного рівня. Здійснювати дослідження природно- і суспільно-географічних проявів розвитку геосистем у складних і непередбачуваних умовах, прогнозувати їхній розвиток, аналізувати альтернативи, оцінювати ризики та ймовірні наслідки. Проводити фахову оцінку програм, стратегій і планів розвитку територій, здійснювати їхню геоекологічну і соціально-економічну експертизу та моніторинг. Застосовувати геоінформаційні технології, створювати та досліджувати моделі природно- і суспільно-географічних проявів розвитку геосистем, визначати можливості та межі їх застосування. Оцінювати можливі ризики, соціально-економічні та геоекологічні наслідки реалізації управлінських рішень у сфері природокористування, міського та регіонального розвитку, рекреації та туризму.
Як можна використати набуті знання та уміння?	**ІК**: Здатність розв'язувати складні задачі та прикладні проблеми, приймати відповідні аналітичні та управлінські рішення у сфері географії, природокористування міського та регіонального розвитку, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій за невизначених умов і вимог. **ЗК:** Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями. Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми. Здатність приймати обґрунтовані рішення. **СК:** Здатність до використання законів, теорій, концепцій і парадигм сучасної географії, історії розвитку географічних досліджень та ідей для дослідження природно- і суспільно-територіальних систем на різних рівнях просторової організації. Здатність до наукового аналізу сучасних проблем та особливостей взаємодії природи й суспільства із застосуванням принципів раціонального використання територіальних ресурсів, основ законодавства у сфері природокористування, міського та регіонального розвитку і планування територій для розроблення пропозицій з оптимізації природокористування та забезпечення сталого розвитку регіонів. Здатність використовувати спеціальні географічні методи й підходи, геоінформаційні технології для розв'язання конкретних науково-прикладних проблем у сфері географії, природокористування, міського та регіонального розвитку. Здатність розробляти та сприяти впровадженню регіональних програм сталого розвитку територій, здійснювати геопланування територій різного ієрархічного рівня. Здатність застосовувати у професійній діяльності теоретичні знання і практичні навички системного аналізу і синтезу, географічного моделювання та прогнозування. Здатність застосовувати міждисциплінарні підходи при критичному осмисленні проблем природокористування, геопланування, міського та регіонального розвитку, рекреації та туризму оцінювати можливі ризики, соціально-економічні та екологічні наслідки управлінських рішень у сфері природокористування, міського та регіонального розвитку.
Зміст дисципліни	Змістовий модуль 1. Тема. 1. Теоретико-методологічні основи геосистемного моніторингу. 1. Геосистемна концепція як методологічна основа комплексного екологічного моніторингу. Просторово-часова ієрархія, об'єкти та функціональна структура геосистемного моніторингу. Критерії оцінки стану геосистем. Методичний синтез геосистемного моніторингу: конвергенція польового збору даних, ДЗЗ та ГІС-технології. Тема. 2. Нормативно-правова база та організація моніторингових досліджень. 1. Нормативно-правова архітектура функціонування моніторингу довкілля в Україні та її євроінтеграційна відповідність. Інституційна структура та міжвідомчий розподіл повноважень суб'єктів державної системи моніторингу довкілля (ДСМД). Просторово-географічні принципи проєктування мереж спостереження: зонування територій, критерії макро- та мікролокалізації пунктів контролю. Організація потоків екологічної інформації, статус громадського моніторингу та інтеграція геоданих у платформи просторового аналізу. Тема. 3. Дистанційне зондування Землі (ДЗЗ) як інструмент моніторингу. 1. Фізичні та спектральні основи ДЗЗ. Класифікація систем ДЗЗ: активні (SAR/радарні) та пасивні

	(оптико-електронні, теплові, спектрометричні) сенсори; рівні роздільності супутникових даних. Огляд відкритих та комерційних супутникових місій моніторингу довкілля. Архітектура відкритих веб-платформ геоданих, робота з пошуковими фільтрами та аудит метаданих супутникових знімків. Тема. 4. Цифрова обробка та дешифрування аерокосмічних знімків. 1. Етапи попередньої обробки супутникових зображень: радіометрична та атмосферна корекція, калібрування. Спектральне комбінування та синтез каналів, формування природних та псевдокольорових композитів для виділення компонентів геосистем. Вегетаційні та геоекологічні спектральні індекси (NDVI, NDWI, NBR) як інструмент кількісної діагностики фітоценозів, гідроморфних комплексів та зон деградації. Методичні засади дешифрування аерокосмічних знімків: діагностика прямих і непрямих дешифрувальних ознак; базові принципи комп'ютерної класифікації. Тема. 5. Моніторинг природокористування. 1. Геоекологічні та ландшафтні аспекти природокористування. Методичні підходи до виявлення змін за різночасовими супутниковими знімками. Галузевий моніторинг природокористування. Відкриті глобальні й національні геоінформаційні платформи моніторингу динаміки покриву. Змістовий модуль 2. Тема. 6. Теоретичні основи геоінформаційного моделювання. 1. Сутність, принципи та класифікація геоінформаційного моделювання в географічних дослідженнях. Рівні абстракції геопросторових даних: концептуальний, логічний та фізичний. Векторні, растрові та гібридні просторові моделі даних. Етапи побудови геоінформаційних моделей та критерії оцінки їх адекватності. Тема. 7. Бази геоданих: проєктування та управління просторовою інформацією. 1. Концепція та архітектура баз просторових даних. Реляційне моделювання просторових сутностей та побудова концептуальних схем (ER-діаграми). Топологічні правила та забезпечення просторової цілісності геоданих. Мови просторових запитів та стандартизація метаданих геоінформаційних ресурсів. Тема. 8. Просторово-аналітичні операції в екологічному моделюванні. 1. Векторні операції просторового аналізу: буферизація, оверлейний аналіз та просторові об'єднання. Растрова алгебра та калькулятор растрів в оцінці техногенного навантаження. Моделювання зон впливу джерел забруднення геосистем, оцінка впливу підтоплення територій під час прориву дамб водосховищ.. Тема. 9. Цифрове моделювання рельєфу (ЦМР) та морфометричний аналіз. 1. Структурні моделі висот та джерела первинних даних. Базові морфометричні показники: крутизна схилів, експозиція, горизонтальна та вертикальна кривизна. Гідрологічне моделювання на базі ЦМР: побудова ліній водотоків та меж басейнів. Геоекологічні застосування морфометричного аналізу: моделювання ерозійної та зсувної небезпеки. Тема. 10. Картографічне моделювання екологічних ситуацій. 1. Методологічні засади інтегральної просторової оцінки екологічної напруженості геосистем. Моделювання розсіювання забруднюючих речовин та оконтурювання ореолів впливу. Методи просторової інтерполяції екологічних спостережень. Еколого-географічне картографування та просторове зонування екологічного ризику. Проєктування, моніторинг та оптимізація структури екомереж на рівні ТГ. Тема. 11. Просторовий аналіз демографічних та міграційних процесів. 1. Моделювання просторової диференціації та щільності розселення населення. Геоінформаційний аналіз демографічних балансів, статево-вікової структури та депопуляції. Просторово-часове картографування міграційних треків і потоків переміщення населення. Гравітаційне моделювання систем розселення та просторовий автокореляційний аналіз (індекс Морана). Тема. 12. Геоінформаційне моделювання урбанізаційних процесів. 1. Просторово-часове моделювання розростання міст та щільності міської забудови. Мережевий аналіз транспортної й пішохідної доступності та побудова ізохрон. Геоінформаційна оцінка комфортності міського середовища та доступності зелених зон. Супутникове моделювання міського клімату: картування міських островів тепла. Тема. 13. Електоральна географія та просторова соціологія. 1. Геопросторовий аналіз електоральної поведінки та політичних уподобань соціуму. Фактори просторової поляризації електорального вибору. Детекція просторових кластерів та аномалій за допомогою методів локального аналізу.. ГІС-методи дослідження просторової сегрегації, сприйняття простору та якості життя. Тема. 14. ГІС-оцінка рекреаційного потенціалу та моделювання туристичних дестинацій. 1. Просторова інвентаризація та бальна бонітування рекреаційно-туристичних ресурсів ландшафту. Моделювання рекреаційного навантаження, психологічної та екологічної ємності геосистем. Просторове проєктування та оптимізація туристичних маршрутів. Моделювання зон видимості та оцінка пейзажно-естетичної привабливості ландшафтів.

<table>
<tr><td></td><td>Віртуалізація туристичних об’єктів на прикладі Смотрицького каньйону.
Тема. 15. Геоінформаційне картографування та моделювання історико-культурної спадщини. 1. Методика просторової інвентаризації та геокодування пам'яток культурної спадщини. Просторово-часове (4D) моделювання морфологічної еволюції історичних ландшафтів і міських ядер. Моделювання зон охорони пам'яток та оцінка ризиків антропогенного впливу на історичне середовище. Розробка інтерактивних веб-ГІС для популяризації та збереження культурно-історичної спадщини.</td></tr>
<tr><td>Методи навчання</td><td>За джерелом інформації:
Словесні (лекція, пояснення, бесіда, розповідь, інструктаж), практичні роботи, наочні методи (спостереження, ілюстрації, демонстрації) тощо.</td></tr>
<tr><td>Інформаційне забезпечення</td><td>Основна
1. Часковський О. Застосування ГІС у природоохоронній справі на прикладі відкритої програми QGIS : навч. посіб. / О. Часковський, Ю. Андрейчук, Т.Ямелинець. Львів : ЛНУ ім. Івана Франка, Вид-во Простір-М, 2021. 228 с.
2. Моніторинг довкілля : навч. посіб. / Д. В. Лукашов. Київ : Київський національний університет імені Тараса Шевченка, 2022.
3. Моніторинг довкілля : підручник / В. М. Боголюбов, М. О. Клименко, В. Б. Мокін та ін. ; за ред. В. М. Боголюбова. 2-ге вид., переробл. і доповн. Київ : НУБіП України, 2018. 435 с.
4. Мезенцев К. В., Провотар Н. І. Суспільно-географічні дослідження міського та регіонального розвитку : навч. посіб. Київ : КНУ імені Тараса Шевченка, 2021. 144 с.
5. Картографічне та геоінформаційне моделювання екологічних ситуацій : навч. посіб. / В. В. Попович, А. О. Бойко. Львів : ЛДУ БЖД, 2019. 180 с.

Допоміжна література
1. Геоінформаційні системи в кадастрі : навч. посіб. / О. В. Петраківська, М. В. Мягченко, О. П. Дронь. Київ : КНУБА, 2020. 128 с.
2. Геоекологічні ризики : навч. посіб. / В. В. Волошин, О. Г. Тарасова. Одеса : ОДЕКУ, 2020. 210 с.
3. ГІС та дистанційне зондування в управлінні водними ресурсами : монографія / С. М. Степаненко та ін. Одеса : ОДЕКУ, 2021. 320 с.
4. Кадастр територій та об'єктів природно-заповідного фонду : навч. посіб. / О. В. Мудрак, Г. В. Мудрак, О. В. Голубцов. Вінниця : ВНАУ, 2021. 240 с.
5. Суспільно-географічна картографія : навч.-метод. посіб. / А. Л. Мельничук, В. А. Запотоцька. Київ : ВПЦ «Київський університет», 2024. 79 с.
6. Esri. (2021). What is GIS. Retrieved from Esri https://www.researchgate.net/publication/381109950_Geographic_Information_Systems_GIS
6. Copernicus Browser / Copernicus Open Access Hub (https://browser.copernicus.eu/).
7. USGS EarthExplorer (https://earthexplorer.usgs.gov/): Глобальна база даних Геологічної служби США.
8. OpenStreetMap (OSM) (https://www.openstreetmap.org/)
9. Bolstad P., Manson S. GIS Fundamentals : A First Text on Geographic Information Systems. 7th ed. White Bear Lake : Eider Press ; XanEdu, 2022.
10. Cloud-Based Remote Sensing with Google Earth Engine : Fundamentals and Applications / ed. by J. A. Cardille [et al.]. Cham : Springer, 2024.
11. Державна служба статистики України (https://www.ukrstat.gov.ua/). До 2025 року.
12. Державна служба статистики України (https://stat.gov.ua/uk). Після 2025 року.
13. Національний геопортал відкритих даних (https://data.gov.ua/)</td></tr>
<tr><td>Обсяг дисципліни (години) та види занять</td><td>Денна форма здобуття вищої освіти: лекції (30 год.), практичні заняття (30 год.), самостійна робота (60 год.)</td></tr>
<tr><td>Система оцінювання результатів навчання</td><td>
<table>
<tr><th colspan="2">Поточний і модульний контроль (60 балів)</th><th>Екзамен</th><th>Сума</th></tr>
<tr><td>Змістовий модуль 1 (30 балів)</td><td>Змістовий модуль 2 (30 балів)</td><td></td><td></td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

	<table><tr><td>Поточний контроль</td><td>МКР</td><td>Сам. робота</td><td>Поточний контроль</td><td>МКР</td><td>Сам. робота</td><td></td><td></td></tr><tr><td>15 балів</td><td>10 балів</td><td>5</td><td>15 балів</td><td>10 балів</td><td>5</td><td></td><td></td></tr></table> Оцінювання результатів навчання здобувачів здійснюється згідно Положення про рейтингову систему оцінювання навчальних досягнень здобувачів вищої освіти Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка (нова редакція) від 05.03.2024, № 22-ОД. Система оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти базується на принципах систематичності, комплексності, об'єктивності, обґрунтованості, диференційованого підходу. Система оцінювання передбачає активну роботу здобувачів вищої освіти впродовж семестру та отримання ними оцінки за лабораторні заняття, модульну контрольну роботу, самостійну роботу, екзамен, сума яких складає підсумкову рейтингову оцінку.
Критерії оцінювання знань, умінь, навичок здобувачів вищої освіти	**Поточний контроль**. Максимальний бал оцінки поточної успішності здобувачів вищої освіти на кожному навчальному занятті – 12. <table><tr><th>Рівні навчальних досягнень</th><th>Оцінка в балах (за 12-бальною шкалою)</th><th>Критерії оцінювання</th></tr><tr><td rowspan="3">Початковий (понятійний)</td><td>1</td><td>Здобувач вищої освіти володіє навчальним матеріалом на рівні засвоєння окремих термінів, без зв'язку між ними: відповідає на запитання, які потребують відповіді „так" чи „ні".</td></tr><tr><td>2</td><td>Здобувач вищої освіти недостатньо усвідомлює мету навчально-пізнавальної діяльності, робить спробу знайти способи дій, розповісти суть заданого, проте відповідає лише за допомогою викладача на рівні „так" чи „ні"; може самостійно знайти в підручнику та в інших джерелах інформації відповідь.</td></tr><tr><td>3</td><td>Здобувач вищої освіти намагається аналізувати навчальний матеріал на основі елементарних знань і навичок; виявляє окремі закономірності процесів і явищ; робить спроби виконання репродуктивних вправ і завдань; за допомогою викладача виконує прості завдання і задачі (за готовим алгоритмом).</td></tr><tr><td rowspan="3">Середній (репродуктивний)</td><td>4</td><td>Здобувач вищої освіти володіє початковими знаннями з курсу, здатний виконати методичні завдання й педагогічні задачі за зразком; орієнтується в методичних термінах, поняттях і визначеннях; самостійне опрацювання навчального матеріалу з дисципліни викликає значні труднощі.</td></tr><tr><td>5</td><td>Здобувач вищої освіти розуміє суть навчальної дисципліни, може дати визначення понять (однак з окремими помилками); вміє працювати з підручником та іншими джерелами інформації, самостійно опрацьовувати частину навчального матеріалу; виконує прості завдання й задачі за алгоритмом, але окремі висновки є нелогічними та непослідовними.</td></tr><tr><td>6</td><td>Здобувач вищої освіти розуміє основні положення навчального матеріалу з курсу, може поверхнево аналізувати ситуації, робить певні висновки; відповідь</td></tr></table>

			може бути правильною, проте недостатньо осмисленою; самостійно відтворює більшу частину матеріалу; вміє застосовувати знання під час виконання завдань за алгоритмом, послуговуватися додатковими джерелами.
	Достатній (алгоритмічно дієвий)	7	Здобувач вищої освіти правильно і логічно відтворює навчальний матеріал, оперує базовими поняттями та категоріями, встановлює причинно-наслідкові зв'язки між ними; вміє наводити приклади на підтвердження певних думок, застосовувати теоретичні знання; вміє самостійно користуватися додатковими джерелами; правильно використовувати термінологію; складати таблиці, схеми та ін.
		8	Знання здобувача вищої освіти досить повні, він вільно застосовує вивчений матеріал; уміє аналізувати, робити висновки; відповідь повна, логічна, обґрунтована, однак із окремими неточностями; вміє самостійно працювати, обґрунтувати положення, має достатній рівень сформованих умінь і навичок.
		9	Здобувач вищої освіти вільно володіє вивченим матеріалом з курсу, вміє аналізувати й систематизувати інформацію, робить аналітичні висновки, використовує загальновідомі докази у власній аргументації; чітко тлумачить поняття й категорії; може самостійно опрацьовувати матеріал, виконує прості творчі завдання та задачі; має сформовані типові методичні навички.
	Високий (творчо-професійний)	10	Здобувач вищої освіти володіє глибокими і міцними знаннями; може визначати тенденції та суперечності різних процесів; робить аргументовані висновки; практично оцінює сучасні тенденції, факти, явища, процеси; розв'язує творчі завдання; може сприймати іншу позицію як альтернативну; знає суміжні дисципліни; використовує знання, аналізуючи різні явища, процеси.
		11	Здобувач вищої освіти володіє узагальненими знаннями з навчальної дисципліни; вміє знаходити джерела інформації та аналізувати їх, ставити і розв'язувати проблеми, застосовувати вивчений матеріал для власних аргументованих суджень у практичній діяльності (диспути, круглі столи тощо); спроможний самостійно вивчити матеріал; оцінювати різноманітні явища, процеси; займає активну життєву позицію.
		12	Здобувач вищої освіти має системні, дієві знання, виявляє неординарні творчі здібності у навчальній діяльності; використовує широкий арсенал засобів для обґрунтування та доведення своєї думки; розв'язує складні проблемні завдання; схильний до системно-наукового аналізу та прогнозу явищ; уміє ставити і розв'язувати проблеми, самостійно здобувати і використовувати інформацію; логічно та творчо викладає матеріал в усній та письмовій формі; розвиває свої здібності й нахили; використовує різноманітні джерела інформації; моделює ситуації в нестандартних умовах.

Виведення підсумкового рейтингового балу поточного контролю навчальних занять (r_k) здійснюється за формулою:

$$r_k = (0,05 \times r_k^c + 0,4) \times \hat{r}_k,$$

де r_k^c – середня оцінка навчальної діяльності здобувача вищої освіти на навчальних заняттях з навчального (змістового) модуля, тобто частка від ділення суми всіх оцінок на їх кількість (беруться оцінки від 4 до 12, отримані на навчальних заняттях та оцінки, отримані після ліквідації здобувачем вищої освіти поточної заборгованості, а $\hat{r}_k$ – встановлений максимально можливий бал оцінювання результатів навчальної діяльності здобувача вищої освіти за результатами поточного контролю з урахуванням її вагомості.

Академічна доброчесність. Очікується, що роботи студентів будуть їх оригінальними дослідженнями чи міркуваннями. Відсутність посилань на використані джерела, фабрикування джерел списування, втручання в роботу інших студентів становлять, але не обмежують приклади можливої академічної недоброчесності. Виявлення ознак академічної недоброчесності в письмовій роботі студента є підставою для її не зарахування викладачем, незалежно від масштабів плагіату чи обману. URL: https://integrity.kpnu.edu.ua/

Неформальна та/або інформальна освіта. Визнанання КПНУ ім. І. Огієнка результатів навчання, здобутих шляхом формальної або інформальної освіти регламентовано «Порядок визнання в Кам'янець-Подільському національному університеті імені Івана Огієнка результатів навчання, здобутих шляхом неформальної та/або інформальної освіти (нова редакція)». URL: https://drive.google.com/file/d/19GCSM3yK496gs8RQJp0mO9FjUJumB4T/view

У випадку, якщо здобувач освіти отримав знання у неформальній та інформальній освіті, зарахування результатів навчання здійснюється згідно Порядку визнання результатів навчання здобувачів вищої освіти, отриманих шляхом здобуття неформальної/інформальної освіти в Кам'янець-Подільському національному університеті імені Івана Огієнка, зокрема, якщо їх тематика відповідає змісту навчальної дисципліни (окремій темі або змістовому модулю).

В неформальній освіті:

- закінчення професійних курсів, семінарів або тренінгів, тематика яких відповідає змісту навчальної дисципліни (окремій темі або змістовому модулю);
- підготовка конкурсної наукової роботи;
- призове місце на Всеукраїнському конкурсі студентських наукових робіт;
- призове місце на Всеукраїнській студентській олімпіаді.

В інформальній освіті:

- наявність наукової публікації за напрямами ОК;
- волонтерська діяльність пов'язана із тематикою ОК.

Модульні контрольні роботи (20 балів)

З курсу «Геосистемний моніторинг і геоінформаційні системи» передбачено написання двох МКР відповідно до змістових модулів. Перша та друга модульні контрольні роботи складаються з тестових та теоретичних питань різнорівневої складності, за правильні відповіді на які, студенти зможуть отримати максимально 10 балів (від 0,5 балів за правильну відповідь на тестові завдання до 3 балів за відповідь на теоретичне питання (вказується у завданнях МКР). Максимально можлива, сумарна оцінка за обидві модульні контрольні роботи – 20 балів. Відповіді на теоретичні питання контрольної роботи повинні бути повними, логічно сформульованими та містити власні приклади.

Мета її написання – виявити рівень теоретичних знань та практичних умінь і навичок студентів з дисципліни.

Модульні контрольні роботи виконуються у письмовій формі. До їх написання допускаються всі студенти. Позитивну оцінку за МКР не рекомендується покращувати. Невиконання МКР оцінюється 0 балів.

Студенти, які за результатами виконання МКР отримали рейтинговий бал менший 60 % від максимальної кількості балів, виділених на цей вид роботи, а також ті, що не з'явилися для її виконання або не виконали її завдань, вважаються такими, що мають академічну заборгованість за результатами поточного контролю, ліквідація якої є обов'язковою.

Контроль за самостійною роботою (10 балів)

Контроль за самостійною роботою відбуватиметься за допомогою бесіди (опитування), перевірки власних проектів, письмових відповідей.

З дисципліни «Геосистемний моніторинг і геоінформаційні системи» оцінювання самостійної роботи проводиться за окремими модулями. У першому модулі на самостійне опрацювання винесені окремі питання в межах лабораторних занять, відповіді на які оцінюються окремим тестуванням після завершення модуля. Тестування

передбачає наявність 10 запитань, відповідь на кожне з яких оцінюється 0,5 балами. Максимальна кількість балів за виконання тестових завдань першого модуля – 5 балів.

У другому модулі на самостійну роботу виноситься розробка власного комплексного ГІС-проєкту з моделювання природних або соціально-економічних процесів обраної територіальної громади. Проєкт має включати розробку бази геоданих, використання відкритих джерел (ДЗЗ, OSM), тематичні векторні та растрові шари з необхідними аналітичними опрацюваннями.

Мета індивідуальної роботи – підготувати студентів до практичної реалізації набутих умінь та навичок роботи в ГІС-середовищі для вирішення конкретних прикладних завдань у сфері геосистемного моніторингу, містобудування чи управління територіями.

Орієнтовний план роботи:

1. Збір та попередня обробка геоданих: завантаження відкритих просторових даних (векторні дані OpenStreetMap, цифрові моделі рельєфу SRTM, супутникові знімки), їх прив'язка та перепроєктування в єдину систему координат.
2. Проєктування бази геоданих (GeoPackage) та оцифрування: створення структурованої бази даних, векторизація ключових природних (рельєф, гідрографія, рослинність) та антропогенних (забудова, транспортна мережа) об’єктів території.
3. Здійснення просторово-аналітичних операцій: виконання тематичного моделювання за обраним напрямком.
4. Побудова синтетичних та аналітичних поверхонь: створення растрових (інтерполяція, теплові карти щільності, спектральні індекси) та розрахункових векторних тематичних шарів на основі проведеного аналізу.
5. Геовізуалізація та макетування: оформлення результатів у вигляді класичного картографічного макета з усіма елементами компонування або створення інтерактивного вебдодатка

Виконання кожного пункту завдань оцінюється в 1 бал. Максимальна оцінка за виконану роботу – 5 балів.

Здобувачі вищої освіти, які за результатами виконання самостійної роботи отримали рейтинговий бал менший 60% від максимальної кількості балів, виділених на цей вид роботи або не виконали її завдань, вважаються такими, що мають академічну заборгованість, ліквідація якої є обов’язковою.

Екзамен. Якщо здобувач вищої освіти виконав завдання практичних занять, самостійної роботи, написав модульну контрольну роботу, то він отримує відповідні бали за перераховані види роботи і допускається до здачі екзамену, який проводиться згідно графіку.

Максимально можлива оцінка за екзамен складає 40 балів, мінімальна – 24 бали. На екзамені здобувачу вищої освіти потрібно дати відповідь на чотири теоретичних питання, кожне з яких оцінюється у 10 балів.

Високий рівень 9-10 б.	Здобувач виявляє глибокі фундаментальні знання, повно викладає вивчений матеріал, вміє наводити аргументи для доведення своєї думки, виявляє розуміння матеріалу, може обґрунтовувати свої судження, застосовувати знання на практиці, наводити необхідні приклади, викладає матеріал логічно, змістовно.
достатній рівень 7-8 б.	Якщо відповідь здобувача відповідає тим самим вимогам, що і для високого рівня, але він допускає 1-2 помилки, які сам виправляє, і 1-2 недоліки в послідовності викладу матеріалу. Здобувач уміє наводити власні приклади на підтвердження нових думок, може застосовувати вивчений матеріал для обґрунтування географічних процесів та явищ.
середній рівень 6 б.	Якщо здобувач виявляє знання і розуміння основних положень дисципліни, але викладає матеріал неповно і допускає неточності; не вміє досить глибоко і доказово обґрунтовувати свої судження і наводити приклади; викладає матеріал непослідовно і допускає помилки.
початковий рівень менше ніж 6 б.	Якщо здобувач виявляє незнання більшої частини вивченого матеріалу, допускає помилки у формулюванні понять, які спотворюють їх зміст, не вміє самостійно побудувати систему вивчення певних тем, хаотично і невпевнено викладає матеріал. Здобувач неспроможний виконати стандартні завдання навіть

<table>
<tr><td></td><td>
<table>
<tr><td></td><td>після спрямувальних питань викладача.</td></tr>
</table>
Загальна оцінка за освітній компонент визначається шляхом сумування кількості балів за поточного контролю, модульної контрольної роботи, самостійної роботи та підсумкового екзаменаційного балу.
Оцінювання навчальних досягнень здобувачів вищої освіти з освітнього компоненту здійснюється відповідно до таблиці:
Таблиця відповідності шкал оцінювання навчальних досягнень здобувачів вищої освіти
<table>
<tr><th>Рейтингова оцінка з кредитного модуля</th><th>Оцінка за шкалою ECTS</th><th>Екзаменаційна оцінка за національною шкалою</th></tr>
<tr><td>90-100</td><td>A (відмінно)</td><td>відмінно</td></tr>
<tr><td>82-89</td><td>B (дуже добре)</td><td rowspan="2">добре</td></tr>
<tr><td>75-81</td><td>C (добре)</td></tr>
<tr><td>67-74</td><td>D (задовільно)</td><td rowspan="2">задовільно</td></tr>
<tr><td>60-66</td><td>E (достатньо)</td></tr>
<tr><td>35-59</td><td>FX (незадовільно з можливістю повторного складання)</td><td rowspan="2">незадовільно</td></tr>
<tr><td>34 і менше</td><td>F (незадовільно з обов’язковим проведенням додаткової роботи щодо вивчення навчального матеріалу кредитного модуля)</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>Поточний контроль</td><td>Практичні заняття, самостійна робота</td></tr>
<tr><td>Підсумковий контроль</td><td>Екзамен</td></tr>
<tr><td>Локація</td><td>Згідно з розкладом</td></tr>
</table>