



Основи геоінформаційних систем
Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	Перший (освітньо-професійний)
Галузь знань	Е - Природничі науки, математика та статистика
Спеціальність	Е2 Екологія
Освітня програма	Екологічна безпека
Статус дисципліни	Нормативна
Форма навчання	очна(денна)/дистанційна/змішана
Рік підготовки, семестр	2 курс, 3 семестр
Обсяг дисципліни	4 кредитів ECTS (120 годин)
Семестровий контроль/ контрольні заходи	Залік
Розклад занять	4 години на тиждень (1 година лекційних та 3 години практичних занять)
Мова викладання	Українська
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор: https://eco-paper.kpi.ua/pro-kafedru/vykladachi/radovenchik-yaroslav-vyacheslavovich.html Практичні: https://eco-paper.kpi.ua/pro-kafedru/vykladachi/radovenchik-yaroslav-vyacheslavovich.html
Розміщення курсу	https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=8629

Програма навчальної дисципліни

1. Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчення та результати навчання

1.1. Мета навчальної дисципліни.

На сьогоднішній день геоінформаційні системи та технології отримали поширення в практично всіх галузях людської діяльності. Сучасні ГІС активно використовуються при вирішенні великої кількості екологічних та природоохоронних задач. Дисципліна «Основи геоінформаційних систем» покликана ознайомити студентів з сучасними можливостями застосування геоінформаційних технологій для вирішення різноманітних екологічних завдань, таких як, наприклад, оцінка стану навколишнього середовища, моніторинг зміни природних об'єктів та екосистем, визначення рівнів впливу антропогенної діяльності на природне середовище та багато інших.

Метою вивчення даної дисципліни є професійна підготовка та формування у студентів комплексу знань про сучасні ГІС-технології та отримання основних навиків роботи з найбільш розповсюдженими геоінформаційними системами. Відповідно до мети підготовка бакалаврів вимагає посилення сформованих у студентів **компетентностей**:

- Здатність до використання сучасних інформаційних ресурсів для екологічних досліджень.

1.2. Основні завдання навчальної дисципліни.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми підготовки бакалаврів студенти після засвоєння навчальної дисципліни мають продемонструвати такі **результати навчання**:

- Уміти застосовувати програмні засоби, ГІС-технології та ресурси Інтернету для інформаційного забезпечення екологічних досліджень.

2. Пререквізити та постреквізити дисципліни (місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)

Вивчення навчальної дисципліни «Основи геоінформаційних систем» базується на засадах інтеграції різноманітних знань, отриманих студентами протягом вивчення дисциплін на бакалавраті. Навчальна дисципліна «Основи геоінформаційних систем» формує окремі навички для проходження практики та забезпечує вивчення дисципліни «Моніторинг довкілля».

3. Зміст навчальної дисципліни

Тема 1. Загальна характеристика ГІС.

Тема 2. Апаратне забезпечення ГІС.

Тема 3. Програмне забезпечення ГІС. Типи даних, що використовуються в ГІС.

Тема 4. Векторні та растрові моделі просторових даних. Технології цифрування даних.

Тема 5. Бази даних. Методи візуалізації інформації в ГІС.

Тема 6. Класифікація об'єктів на картах та в геоінформаційних системах.

Тема 7. Технології та основні засади створення електронних карт. Використання ГІС-технологій для вирішення екологічних задач.

Тема 8. Технології та дані дистанційного зондування Землі.

4. Навчальні матеріали та ресурси

Базова

1. Світличний О.О. Основи геоінформатики: навч. посібник: рекомендовано МОН України / О. О. Світличний, С. В. Плотницький; за заг. ред. О.О. Світличного. - Суми: Університетська книга, 2020. - 294 с.

2. Шевченко, Р.Ю. Геоінформаційні системи в екології: підручник для здобувачів другого та третього рівня вищої освіти галузей знань: 10 – «Природничі науки», спеціальностей 101 – «Екологія», 103 – «Науки про Землю», 106 – «Географія»; 12 – «Інформаційні технології», спеціальність 126 – «Інформаційні системи та технології»; 18 – «Виробництво та технології», спеціальність 183 – «Технології захисту навколишнього середовища»; 19 – «Архітектура та будівництво», спеціальність 193 – «Геодезія та землеустрій» / Р. Ю. Шевченко. - К.: , 2022. - 224 с.

3. Кейк Д. Лященко А.А. Путренко В.В. Системи керування базами геоданих для інфраструктури просторових даних. Навчальний посібник. - Київ: Планета-прінт, 2017.- 456 с.

4. Павленко Л. А. Геоінформаційні системи: навчальний посібник. – Х.: Вид. ХНЕУ, 2023. – 260 с.

5. Є.М. Крижановський. Геоінформаційні системи в екології. – Навчальний посібник. – Вінниця: ВНТУ. - 2014. – 192 с.

6. Основи дистанційного зондування Землі: історія та практичне застосування: навч. посіб. / С. О. Довгий, В. І. Лялько, С. М. Бабійчук, Т. Л. Кучма, О. В. Томченко, Л. Я. Юрків. — К.: НАПН України, 2019. — 316 с.

7. Дистанційне зондування Землі: аналіз космічних знімків у геоінформаційних системах: навч.-метод. посіб. / С.О. Довгий, С.М. Бабійчук, Т.Л. Кучма та ін. – Київ : Національний центр «Мала академія наук України», 2020. – 268 с.

Допоміжна

8. Вовк В.М., Мацібора О.В. Геоінформаційні технології в географії: навчально-методичний посібник. – Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В.Винниченка. – 2015, 76 с.

9. Є.М. Крижановський. Геоінформаційні системи в екології. – Навчальний посібник. – Вінниця: ВНТУ. -2014. – 192 с.

10. Геоінформаційні системи і бази даних: монографія / В. І. Зацерковний [та ін.]. - Ніжин : НДУ ім. М. Гоголя, 2014. - 492 с.

11. Зацерковний В. І., Бурачек В. Г., Железняк О. О., Терещенко А. О. Геоінформаційні системи і бази даних: монографія. Кн. 2 / В. І. Зацерковний, В. Г. Бурачек, О. О. Железняк, А. О. Терещенко. – Ніжин : НДУ ім. М. Гоголя, 2017. – 237 с.

12. Геоінформаційні системи: навчальний посібник / Л. А. Павленко. – Х.: Вид. ХНЕУ, 2013. – 260 с.

Інформаційні ресурси в Інтернеті

13. Міністерство економіки та довкілля України – <https://www.me.gov.ua>
14. Світовий центр даних КПІ ім. Ігоря Сікорського – <http://wdc.org.ua/>
15. ГІС асоціація України – <https://www.gisa.org.ua/>
16. Український державний портал дистанційного зондування землі – <http://portal.dzz.gov.ua>
17. Словник термінів ГІС – електронний ресурс – <https://do.ipk.kpi.ua/mod/resource/view.php?id=272558>.

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни

Лекційні заняття спрямовані на:

- надання сучасних, цілісних, взаємозалежних знання з дисципліни «Основи геоінформаційних систем», рівень яких визначається цільовою установкою до кожної конкретної теми;
- забезпечення в процесі лекції творчої роботи студентів спільно з викладачем;
- виховання у студентів професійно-ділових якостей і розвиток у них самостійного творчого мислення;
- формування у студентів необхідного інтересу та надання напрямку для самостійної роботи;
- визначення на сучасному рівні розвитку науки і техніки в області охорони довкілля, прогнозування їх розвитку на найближчі роки;
- відображення методичної обробки матеріалу (виділення головних думок і положень, підкреслення висновків, повторення їх у різних формулюваннях);
- набуття наочної, поєднання по можливості з демонстрацією матеріалів, моделей і зразків;
- викладання чіткою і ясною мовою, роз'яснення всіх нововведених термінів і понять;
- доступність для сприйняття даної аудиторією.

№ з/п	Назва теми лекції та перелік основних питань (перелік дидактичних засобів, посилання на літературу та завдання на СРС)
1	<u>Загальна характеристика ГІС</u> Використання неінформаційних технологій в сучасному світі. Інформатика і геоінформатика. Відмінність ГІС від інших інформаційних систем. Використання ГІС технологій в охороні навколишнього середовища. Література: [1] с.7-14; [2] с. 13-21. Завдання на СРС. Історія розвитку геоінформаційних технологій.
2	<u>Апаратне забезпечення ГІС</u> Загальна характеристика систем апаратного забезпечення ГІС. Складові частини ПК та їх характеристики. Пристрої збору і введення інформації. Пристрої візуалізації і подання даних. Література: [2] с.64-71; [4] с. 27-37. Завдання на СРС. Історія розвитку ЕОМ.
3	<u>Програмне забезпечення ГІС. Типи даних, що використовуються в ГІС.</u> Програмне забезпечення ГІС. Класичні моделі систем програмного забезпечення ГІС. Технології, що використовуються в програмному забезпеченні ГІС. Системне програмне забезпечення ГІС. Інструментальне забезпечення ГІС. Типи даних для гіс. Методи та технології введення даних в ГІС. Джерела інформації та даних для роботи в геоінформаційних середовищах. Дані дистанційного зондування Землі. Дані

	електронних геодезичних приладів. Атрибутивні данні. Просторові дані. Література: [1] с.110 -114; с. 117-121; [5] с. 65-71; [8] с. 36-39. Завдання на СРС. Сучасні програмні модулі для ГІС. Системи координат та картографічні проекції.
4	<u>Векторні та растрові моделі просторових даних. Технології цифрування даних</u> Растрові моделі просторових даних в ГІС. Типи та характеристики растрових моделей, їх застосування. Формати растрових даних. Способи форматування растрових об'єктів . Векторні моделі відображення об'єктів в ГІС. Формати і типи векторних моделей. 3-D моделі в ГІС. Автоматизоване введення даних. Сканування. Векторизування. Геокодування. Ручне введення даних. Апаратне та екранне дигітизування. Апаратне дигітизування. Екранне дигітизування. Автозахоплення і автотрасування Література: [1] с.122-138; [2] с. 62-74; [3] с. 69-80; [5] с. 41-45. Завдання на СРС. Перелік необхідних даних для опису географічного об'єкту. Контроль якості введення даних в ГІС
5	<u>Бази даних. Методи візуалізації інформації в ГІС.</u> Бази даних, що використовуються в ГІС. Організація зберігання та обробки даних. Основні моделі даних: Ієрархічна модель, Мережна модель, Реляційна модель, Об'єктно-орієнтована модель. Банки даних. Методи і технології візуалізації інформації в ГІС. Класифікація візуального моделювання в ГІС. Робота з окремими інформаційними шарами. Література: [1] с.150-162; [2] с. 34-46; [3] с.42-58. Завдання на СРС. Технічні засоби збереження та обробки даних ГІС. Картодіаграми та картограми
6	<u>Класифікація об'єктів на картах та в геоінформаційних системах.</u> Класифікація просторових об'єктів та явищ. Методи класифікації в ГІС. Класифікація в ГІС при використанні карт. Практичне застосування принципів класифікації. Література: [1] с.142-150; [2] с. 50-61 Завдання на СРС. Переваги та недоліки автоматизованих систем класифікації об'єктів в ГІС.
7	<u>Технології та основні засади створення електронних карт. Використання ГІС-технологій для вирішення екологічних задач.</u> Методи створення електронних карт. Технології візуалізації картографічної інформації. Типи Електронних карт. Електронні атласи. ГІС-в'юєвери. Системи автоматизованого картографування. Технології введення даних. Сучасні геоінформаційні системи вітчизняного виробництва та досвід їх застосування в природоохоронній сфері. Глобальні геоінформаційні системи. Локальні та місцеві ГІС. Огляд основних інструментальних ГІС. ArcGIS, AcrView, ArcInfo, MapInfo та ін. Інші ГІС-пакети. Література: [1] с.169-175; [2] с.145-165; [3] с. 18-27; [5] с. 111-123. Завдання на СРС. Електронний атлас України. Роль геоінформаційних систем в повсякденному житті
8	<u>Технологія та дані дистанційного зондування Землі.</u> Використання даних ДЗЗ у дослідженнях екологічного стану ландшафтів. Отримання та обробка космічних знімків. Типи даних дистанційного зондування землі. Література: [6] с.17-64; [7] с. 35-79. Завдання на СРС. Державне космічне агентство України

Практичні заняття

У системі професійної підготовки студентів практичні заняття займають 37 % аудиторного навантаження. Будучи доповненням до лекційного курсу, вони закладають і формують основи кваліфікації бакалавра. Зміст цих занять і методика їх проведення повинні забезпечувати розвиток творчої активності особистості. Вони розвивають наукове мислення і здатність користуватися спеціальною термінологією, дозволяють перевірити знання, у зв'язку з чим даний вид роботи виступає важливим засобом оперативного зворотного зв'язку. Тому практичні заняття виконують не тільки пізнавальну і виховну функції, але й сприяють зростанню студентів як творчих працівників в області екології.

Основні завдання циклу практичних занять:

- ◆ допомогти студентам систематизувати, закріпити і поглибити знання теоретичного характеру в області ГІС;
- ◆ навчити студентів прийомам вирішення практичних завдань, сприяти оволодінню навичками та вміннями розробки та вдосконалення методів та технологій, створення технологій; виконання розрахунків, графічних та інших видів завдань;
- ◆ навчити їх працювати з науковою та довідковою літературою, документацією і схемами;
- ◆ формувати вміння вчитися самостійно, тобто опановувати методами, способами і прийомами самонавчання, саморозвитку і самоконтролю.

№ з/п	Назва теми заняття та перелік основних питань	Кількість годин
1	Інструктаж щодо правил поведінки в комп'ютерному класі.	1
2	Знайомство з найвідомішими геоінформаційними системами та ресурсами. Вивчення основних функцій та можливостей. Освоєння методології роботи з різними ГІС.	5
3	Вивчення можливостей GRASS GIS	4
4	Аналіз стану об'єктів природно-заповідного фонду України. Пошук ділянок, де порушується законодавство в сфері збереження ПЗФ. Вивчення динаміки зміни окремих елементів середовища (Google Earth)	3
5	Робота в середовищі ARC gis. Створення власної електронної карти.	4
6	Основи роботи з ГІС Digitals. Створення та редагування об'єктів міського середовища та природних систем	6
7	Ознайомлення з QGIS, вивчення основних функцій та можливостей	4
8	Ознайомлення з ГІС розробками кафедри	3
9	Аналіз супутникових знімків визначеної території	4
10	Робота з даними ДЗЗ (ресурс Copernicus)	4
11	Робота з середовищем OpenStreetMap, внесення нових об'єктів	4
	МКР	2
	ВСЬОГО	44

Самостійна робота

Самостійна робота студентів займає 60 % часу вивчення дисципліни, включає також підготовку до МКР та заліку. Головне завдання самостійної роботи студентів – це опанування наукових знань в області ГІС, що не ввійшли у перелік лекційних питань, шляхом особистого пошуку інформації, формування активного інтересу до творчого підходу у навчальній роботі. У процесі самостійної роботи в рамках кредитного модуля студент повинен опанувати окремі аспекти застосування ГІС та отримати навички роботи з визначеними ГІС з відкритим доступом для подальшого професійного використання.

№ з/п	Назва теми, що виноситься на самостійне опрацювання	Кількість годин СРС
1	Функції й галузі застосування ГІС і геоінформаційних технологій. Світові тенденції розвитку ГІС. Проекти GPS та ГЛОНАСС. Системи позиціонування та визначення координат місцевості. Технології використання картографічних матеріалів як джерела даних для геоінформаційних систем Основні переваги та недоліки растрового формату просторових даних в ГІС. Основні переваги та недоліки векторного формату просторових даних в ГІС. Сучасні автоматизовані системи шифрування даних для ГІС. Технології 3-Д візуалізації просторової географічної інформації. Перспективи розвитку електронного картографування. Сучасні українські розробки в галузі природоохоронних ГІС. Розвиток дистанційного зондування землі в Україні.	35
2	Підготовка до МКР	10
3	Підготовка до заліку	15
	Всього годин	60

Забезпечення програмних результатів складовими освітнього компоненту

Програмний результат	Лекційні заняття	Практичні заняття/індивід. завдання
Уміти застосовувати програмні засоби, ГІС-технології та ресурси Інтернету для інформаційного забезпечення екологічних досліджень.	Лекція 1 Лекція 5 Лекція 7	Весь цикл практичних робіт

Політика та контроль

6. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Правила відвідування занять та поведінки на заняттях

Студенти зобов'язані брати активну участь в навчальному процесі, не спізнюватися на заняття та не пропускати їх без поважної причини, не заважати викладачу проводити заняття, не відволікатися на дії, що не пов'язані з навчальним процесом.

Правила призначення заохочувальних та штрафних балів

заохочувальні бали можуть нараховуватись викладачем виключно за виконання творчих робіт з дисципліни або додаткового проходження он-лайн профільних курсів з отриманням відповідного сертифікату (за можливості):

- <https://www.coursera.org/learn/introduction-gis-mapping>
- <https://www.coursera.org/learn/gis-1>
- <https://www.udemy.com/course/introduction-to-gis>
- <https://www.coursera.org/learn/gis-data>
- <https://www.coursera.org/learn/gis>
- <https://www.futurelearn.com/courses/observing-earth-from-space>

Але їхня сума не може перевищувати 10 % від рейтингової шкали.
Штрафні бали в рамках навчальної дисципліни не передбачені.

Політика дедлайнів та перескладань

У разі виникнення заборгованостей з кредитного модуля або будь-яких форс-мажорних обставин, студенти мають зв'язатися з викладачем по доступних (наданих викладачем) каналах зв'язку для розв'язання проблемних питань та узгодження алгоритму дій для відпрацювання.

Політика академічної доброчесності

Плагіат та інші форми недоброчесної роботи неприпустимі. До плагіату відноситься відсутність посилань при використанні друкованих та електронних матеріалів, цитат, думок інших авторів. Неприпустимі підказки та списування під час написання тестів, проведення занять; здача заліку за іншого студента; копіювання матеріалів, захищених системою авторського права, без дозволу автора роботи.

Політика та принципи академічної доброчесності визначені у розділі 3 Кодексу честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». Детальніше: <https://kpi.ua/code>

Політика академічної поведінки і етики

Студенти мають бути толерантним, поважати думку оточуючих, заперечення формулювати в коректній формі, конструктивно підтримувати зворотний зв'язок на заняттях.

Норми етичної поведінки студентів і працівників визначені у розділі 2 Кодексу честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». Детальніше: <https://kpi.ua/code>

7. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (PCO)

Розподіл навчального часу за видами занять і завдань згідно з робочим навчальним планом:

Семестр	Навчальний час		Розподіл навчальних годин				Контрольні заходи		
	Кредити	акад. год	Лекц.	Практ.	Л/р	СРС	МКР	КР	Семестрова атестація
3	4	120	16	44	--	60	1	--	Залік

Рейтинг студента складається з балів, що він отримує за:

1. Написання контрольної роботи;
2. Виконання 10 практичних робіт;
3. Участь у експрес опитуванні та активність на парах.

Семестровим контролем є залік.

Система рейтингових (вагових) балів та критерії оцінювання:

1. Модульна контрольна робота

Ваговий бал за роботу – 20 балів. Робота складається з 4 питань по 5 балів за кожне.

Критерії оцінювання відповідей на кожне питання

Повнота та ознаки відповіді	Бали
Повна відповідь	5
У відповіді не наведено другорядні чи залежні від основних параметри (матеріали)	4
У відповіді не наведено половину основних і кілька другорядних параметрів чи ознак	3

Питання не зараховане або відсутнє	0
------------------------------------	---

Модульна контрольна робота може також проводитися у формі тестування.

Усього студенти мають відповісти на 20 питань, що відносяться до різних розділів та тем освітнього компонента. Ваговий бал за кожну правильну відповідь складає 1 бал. Кожна з відповідей оцінюється окремо, після чого отримані бали підсумовуються. Максимальна кількість балів за написання модульної контрольної роботи дорівнює 1 бал × 20 питань = 20 балів.

2. Виконання практичних робіт

Ваговий бал за одну роботу – 6 балів. Протягом семестру студент має виконати 10 практичних робіт. Максимальна кількість балів на всі роботи дорівнює: 6 балів × 10 робіт = 60 балів.

Критерії оцінювання робіт

Повнота та ознаки відповіді	Бали
Робота виконана максимально якісно з урахуванням всіх вихідних даних	6
Робота має незначні недоліки та помилки	5-4
Робота виконана на низькому рівні, половина умов та завдань не виконана	3-2
Робота виконана менш ніж на 60 %	0

3. Відповіді при експрес опитуванні.

Ваговий бал – 2. Максимальна кількість балів на всіх заняттях дорівнює: 2 бали × 10 відповідей = 20 балів.

Критерії оцінювання відповідей

Повнота та ознаки відповіді	Бали
Повна відповідь на запитання або доповнення до матеріалу заняття	2-1
Відповідь не зарахована	0

Таким чином, рейтингова семестрова шкала складає:

$$R_c = 20 + 60 + 20 = 100 \text{ балів}$$

За результатами навчальної роботи до першого календарного контролю студент має набрати 20 балів. Статус «атестовано» отримується, якщо поточний рейтинг складає не менше 10 балів.

Оптимальна кількість балів, яку студент має набрати до другого календарного контролю складає 40 балів. Атестація проставляється, якщо поточний рейтинг складає не менше 20 балів.

Необхідною умовою допуску до заліку є виконання усіх практичних робіт, виконання модульної контрольної роботи, а також рейтинг, що складає не менше 60 % від рейтингової шкали (R_c), тобто 60 балів.

Студенти, які набрали протягом семестру рейтинг менше 0,6 R , а також ті, хто хоче підвищити загальний рейтинг, виконують залікову контрольну роботу у вигляді тесту. При цьому всі бали, що були ними отримані протягом семестру, скасовуються. Завдання контрольної роботи (тесту) містять запитання, які відносяться до всіх розділів. Тест складається з 100 питань. Кожне питання оцінюється в 1 бал.

Для отримання залікової оцінки, сума всіх отриманих протягом семестру рейтингових балів R переводиться згідно з таблицею:

Кількість балів	Оцінка
-----------------	--------

95...100	відмінно
85...94	дуже добре
75...84	добре
65...74	задовільно
60...64	достатньо
RD < 60	незадовільно
Не виконані умови допуску	не допущено

8. Додаткова інформація

Приблизний перелік питань до модульної контрольної роботи

1. Що таке ГІС. Зв'язок геоінформатики з іншими галузями.
2. Основні моделі інформаційних ресурсів.
3. Форми представлення моделей даних.
4. Моделі даних, що використовуються в ГІС.
5. Просторова локалізація даних.
6. Основні типи просторових даних.
7. Растрове представлення даних.
8. Векторне представлення даних.
9. Геоінформатика.
10. Галузі використання ГІС.
11. Види ГІС.
12. Види архітектури ГІС.
13. Методи перетворення графічної інформації в цифрову форму.
14. Оцифровка графічних матеріалів.
15. Історія розвитку ГІС.
16. Сучасні напрямки розвитку ГІС-технологій.
17. Основні системи координат.
18. Поняття масштабу. Основні види масштабів.
19. Види векторизування.
20. Будова комп'ютера.
21. Просторовий розподіл об'єктів..
22. Цифрові карти.
23. Основні методи вводу даних.
24. Типи моделей даних.
25. Основні характеристики ієрархічної, мережної й реляційної моделей даних.
26. Введення та редагування бази даних.
27. Структури баз даних.
28. Растрова модель даних.
29. Векторна модель даних.
30. Реляційні бази даних
31. Методи ДЗЗ.

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено:

доц., д.т.н., Радовенчиком Я.В.

Ухвалено: кафедрою Е та ТРП (протокол № 24 від 24.06.2026 р.)

Методичною комісією ФАПІЕ (протокол № 11 від 26.06.2026 р.)