



ГЕОІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ ДЛЯ РОЗМІНУВАННЯ МІСЦЕВОСТІ

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Другий (магістерський)</i>
Галузь знань	<i>18 Виробництво та технології</i>
Спеціальність	<i>183 Технології захисту навколишнього середовища</i>
Освітня програма	<i>Сертифікатна програма «Екоаналітика наслідків бойових дій»</i>
Статус дисципліни	<i>Вибіркова</i>
Форма навчання	<i>Очна (денна)/заочна</i>
Рік підготовки, семестр	<i>5 курс, весняний семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>4 кредити , 120 годин, аудиторних 54 години, самостійної роботи 66 годин.</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Залік/МКР</i>
Розклад занять	<i>http://rozklad.kpi.ua/</i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	<i>Лектор: к. т. н., доцент Гребенюк Тетяна Володимирівна, t.hrebeniuk07@gmail.com, 0679416841; Практичні/Семінарські: к. т. н., доцент Гребенюк Тетяна Володимирівна, t.hrebeniuk07@gmail.com, 0679416841;</i>
Розміщення курсу	<i>Доступний на платформі «Сікорський». Код доступу надається викладачем на першому занятті.</i>

Програма навчальної дисципліни

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

Дисципліна є складовою сертифікатної програми «Екоаналітика наслідків бойових дій». Мінування і вибухонебезпечні предмети становлять серйозну загрозу для мирного населення. Ефективне розмінування допомагає зменшити ризики для життя і здоров'я людей. Розмінування звільняє землі, які можуть бути використані для сільського господарства, будівництва та іншої економічної діяльності, що сприяє розвитку місцевих громад і економіки.

Мета дисципліни – ознайомлення студентів з основними принципами, методами та можливостями геоінформаційних технологій, навчитись працювати з різними типами геопросторових даних, вміти аналізувати і інтерпретувати дистанційно зондовані дані для ідентифікації забруднених вибухонебезпечними предметами територій.

Предметом вивчення є методи збору та обробки даних, застосування ГІС для картографування та аналізу ризиків, управління проектами розмінування, а також етичні, правові та інноваційні аспекти цієї діяльності.

Програмні результати навчання.

ФК02. Здатність використовувати науково-обґрунтовані методи обробки результатів досліджень в галузі технологій захисту навколишнього середовища.

ФК03. Здатність планувати, проектувати та контролювати параметри роботи окремих видів обладнання, техніки і технологій захисту навколишнього середовища.

ПРН01. Аналізувати складні системи, розуміти їх взаємозв'язки та організаційну структуру.

ПРН03. Використовувати сучасні комунікаційні, комп'ютерні технології у природоохоронній сфері, збирати, зберігати, обробляти і аналізувати інформацію про стан навколишнього середовища та виробничої сфери для вирішення завдань професійної діяльності.

ПРН15. Використовувати та впроваджувати методи і методики гуманітарного розмінювання з урахуванням особливостей вибухових речовин та інженерних боєприпасів.

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

Пререквізити дисципліни: «Геоінформаційні системи», «Гуманітарне розмінювання», «Інформаційні технології».

Постреквізити: «Методи обробки результатів наукових досліджень», «Практика», «Виконання магістерської дисертації».

3. Зміст навчальної дисципліни

Тема 1. Основні поняття ГІС.

Тема 2. Роль ГІС у розмінюванні.

Тема 3. Класифікація та картографічне накладання в ГІС.

Тема 4. Застосування ГІС у розмінюванні.

Тема 5. Апаратне забезпечення геоінформаційних систем і технологій.

Тема 6. Картографія. Властивості та функції карти. Картографування забруднених вибухонебезпечними предметами територій.

Тема 7. Подання інформації в ГІС. Візуалізація інформації в ГІС.

Тема 8. Етика та правові аспекти розмінювання.

4. Навчальні матеріали та ресурси

Базова література

1. Павленко Л. А. Геоінформаційні системи : навч. посіб. Харків : ХНЕУ, 2013. 260 с.
2. Часковський О., Андрейчук Ю., Ямелинець Т. Застосування ГІС у природоохоронній справі на прикладі відкритої програми QGIS : навч. посіб. Львів : ЛНУ ім. Івана Франка, 2021. 228 с.
3. Моделювання середовища за допомогою ГІС та дистанційного зондування Під редакцією Ендрю Скідмора. 2017 – 268 с.
4. 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.
5. Ellen K. Cromley, Sara McLafferty. GIS and Public Health. Guilford Press, 1 січ. 2012 р. – 503 р.
6. Ляшенко Д. О. Картографія з основами топографії: Навч. посібник для вищих навчальних закладів. - К.: Наук. думка, 2008. – 184 с.

Додаткова література

7. Мкртчян О.С. Геоінформаційне моделювання в конструктивній географії./ О.С. Мкртчян; Навч. посібник. – Львів: Видавничий центр ЛНУ ім. І. Франка, 2010 – 119 с.
8. ДеМерс М.Н. Географические информационные системы. Основы / ДеМерс М.Н.; пер. с англ. - М.: Дата+, 1999 – 491 с.
9. Артамонов Б. Б., Штангрет В. П. Топографія з основами картографії. Навч. посібник. - Львів: Новий світ, 2006. - 248 с.

10. Світличний О.О. *Основи геоінформатики: Навчальний посібник / О.О.Світличний, С.В.Злотницький; за заг. ред.. О.О. Світличного. – Суми: ВТД Університетська книга, 2006. – 295 с.*

11. *Географічна інформація – Еталонна модель : Нац. стандарт України (ДСТУ ISO 19101:2002(E). – К.: Держспоживстандарт України, 2005. – 65 с.*

Літературу, бібліографія якої подана із посиланням, можна знайти в інтернеті. Літературу, бібліографія якої не містить посилання, можна знайти в бібліотеці КПІ ім. Ігоря Сікорського.

Обов'язковим для прочитання є окремі розділи базової літератури [1]-[6]. Усі інші літературні джерела є факультативними, з ними рекомендується ознайомитись.

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Лекційні заняття

№ з/п	Назва теми лекції та перелік основних питань (посилання на літературу)
Лекція 1	Основні поняття ГІС Процес перетворення даних в інформацію. Геоінформаційні технології в сучасному світі. Поняття про геоінформаційні системи. Інформатика, геоінформатика, геоінформаційні технології і географія. Література: [1,3] СРС: Історія розвитку геоінформаційних технологій.
Лекція 2	Інформаційні системи, їх класифікація та складові. Відмінність ГІС від інших інформаційних систем. Функції й галузі застосування ГІС і геоінформаційних технологій. Класифікація сучасних ГІС.. Література: [1,2,3]
Лекція 3	Поняття про геоінформацію. Поняття про геодані. Галузі застосування ГІС. Компоненти та інформаційне забезпечення ГІС. Апаратне та програмне забезпечення. Література: [1,3,5] СРС: Типи геопросторових даних і методи їх збору.
Лекція 4	Роль ГІС у розмінванні. Визначення проблеми мінування та вибухонебезпечних предметів. Огляд застосування ГІС для розвідки, планування та проведення розмінвання. Література: [4,5,9] СРС: Способи та заходи по розмінванню.
Лекція 5	Просторова прив'язка карт. Управління картографічною базою даних підприємства. Оцифрування документів. "Геоінформ України" бази даних. Література: [1,5]
Лекція 6	Класифікація та картографічне накладання в ГІС. Поняття природна розбивка, квантілі, рівні інтервали, стандартне відхилення. Картографічне накладання та його типи. Література: [4,5]
Лекція 7	Застосування ГІС у розмінванні. Створення баз даних вибухонебезпечних предметів. Методи збору та зберігання інформації про місцезнаходження мін та інших вибухонебезпечних предметів. Організація та управління базами даних у ГІС. Література: [1,3,4]
Лекція 8	Апаратне забезпечення геоінформаційних систем і технологій. Загальна характеристика апаратного забезпечення ГІС. Пристрої збору і введення інформації. Пристрої дигітайзери, сканери, GPS–приймачі. Література: [2,5,7]

Лекція 9	Апаратне забезпечення геоінформаційних систем і технологій. Електронні геодезичні прилади, пристрої візуалізації і подання даних, Стереофотограмметричні станції, дисплеї, принтери та плотери. Література: [1,3,8]
Лекція 10	Властивості та функції карти. Картографування забруднених територій: Класифікація географічних карт. Способи генералізації. Змістова генералізація та її види. Створення карт мінних полів та забруднених територій. Аналіз просторових даних для ідентифікації високоризикових зон. Література: [1,6]
Лекція 11	Способи картографічного зображення. Спосіб локалізованих значків, Спосіб лінійних значків, Спосіб якісного та кількісного фону, Спосіб ізоліній, Спосіб ареалів, Точковий спосіб, Картограм та Картодіаграм. Література: [6,9]
Лекція 12	Зображення рельєфу. Способи зображення рельєфу. Спосіб висотних відміток. Гіпсометричний спосіб. Пластичні способи. Блок-діаграми, рельєфні моделі, рельєфні карти, цифрові моделі рельєфу. Література: [2,6,9] СРС: Робота з програмним забезпеченням ГІС для створення карт та аналізу даних.
Лекція 13	Дистанційне зондування як один із важливих методів геологічних досліджень. Типи космічних знімків та їхні якісні характеристики. Дешифрування природно-антропогенних об'єктів. Подання інформації в ГІС. Візуалізація інформації в ГІС Література: [6,9,10]
Лекція 14	Планування розмінування. Використання ГІС для розробки планів розмінування. Моделювання сценаріїв розмінування та оптимізація маршрутів. Література: [6,10]
Лекція 15	Просторовий аналіз у розмінуванні. Методи просторового аналізу. Буферний аналіз, накладання шарів, аналіз мереж. Застосування цих методів для оцінки ризиків та прийняття рішень. Література: [6, 7, 10]
Лекція 16	Етика та правові аспекти розмінування. Етичні питання у розмінуванні. Соціальні та гуманітарні аспекти розмінування. Взаємодія з місцевими громадами та врахування їхніх потреб. Правове регулювання розмінування. Література: [6,10] СРС: Дотримання норм і правил під час проведення розмінування.
Лекція 17	Новітні технології та інновації у ГІС для розмінування. Інноваційні підходи та технології. Використання дронів для збору даних. Інтеграція ГІС з іншими технологіями, такими як машинне навчання та штучний інтелект. Література: [6, 7, 10]
Лекція 18	Підсумки та практичне застосування знань. Аналіз реальних кейсів. Вивчення успішних проектів розмінування з використанням ГІС. Аналіз помилок та уроків, що можна з них винести. Підготовка до роботи у сфері розмінування. Література: [6,10]

Практичні заняття

№ з/п	Завдання, які виносяться на практичні заняття
Практичне заняття 1	Збір та введення геопросторових даних Мета: Навчитися збирати точні геопросторові дані на місцевості та вводити їх у ГІС.

	Завдання: Використання GPS-пристроїв для визначення координат вибухонебезпечних об'єктів, створення таблиць із зібраними даними, введення цих даних у ГІС.
Практичне заняття 2	Створення та редагування карт у ГІС Мета: Оволодіти навичками створення картографічних матеріалів у ГІС. Завдання: Створення базових карт місцевості, додавання шарів з інформацією про мінні поля, редагування та налаштування шарів для кращої візуалізації.
Практичне заняття 3	Аналіз просторових даних Мета: Навчитися використовувати методи просторового аналізу для оцінки ризиків та планування розмінування. Завдання: Виконання буферного аналізу для визначення зон ризику навколо вибухонебезпечних об'єктів, накладання шарів для визначення найнебезпечніших районів, аналіз щільності вибухонебезпечних об'єктів.
Практичне заняття 4	Розробка бази даних вибухонебезпечних об'єктів Мета: Створити та управляти базою даних для зберігання інформації про мінні поля та інші вибухонебезпечні об'єкти. Завдання: Розробка структури бази даних, введення даних, управління базою та пошук інформації за різними критеріями.
Практичне заняття 5	Картографування забруднених територій Мета: Навчитися створювати детальні карти забруднених вибухонебезпечними об'єктами територій. Завдання: Збір та інтеграція даних про забруднені території, створення карт із позначенням небезпечних зон, розробка рекомендацій щодо пріоритетів розмінування.
Практичне заняття 6	Планування операцій з розмінування Мета: Оволодіти навичками планування та координації операцій з розмінування за допомогою ГІС. Завдання: Розробка плану операції з розмінування на основі аналізу просторових даних, визначення оптимальних маршрутів для саперів, створення графіків робіт.
Практичне заняття 7	Екологічний та соціальний аналіз Мета: Зрозуміти екологічні та соціальні аспекти розмінування. Завдання: Аналіз впливу мінних полів на місцеву екосистему та населення, розробка рекомендацій для мінімізації негативного впливу.
Практичне заняття 8	МКР
Практичне заняття 9	Залік

6. Самостійна робота студента/аспіранта

Самостійна робота студента передбачає:

підготовку до аудиторних занять – 56 год;

підготовку до модульної контрольної роботи – 4 год;

підготовку до заліку - 6 год.

Політика та контроль

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

На момент проведення кожного заняття, як лекційного, так і практичного, у студента на пристрої, з якого він працює, має бути встановлено додаток Zoom, а також відкрито курс «Геоінформаційні системи для розмінування місцевості» на платформі «Сікорський» (код доступу до курсу надається на першому занятті згідно з розкладом). Заняття згідно з розкладом проводяться за допомогою додатку Zoom (за умови дистанційного навчання).

Силабус; лекційний матеріал; завдання до кожного практичного заняття; варіанти модульної контрольної роботи; тести, які потрібно виконати за кожною лекцією; варіанти залікової контрольної роботи розміщено на платформі «Сікорський» та у системі «Електронний Кампус КПІ».

Під час проходження курсу «Геоінформаційні системи для розмінування місцевості» студенти зобов'язані дотримуватись загальних моральних принципів та правил етичної поведінки, зазначених у Кодексі честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського».

Дедлайни виконання кожного завдання зазначено у курсі «Геоінформаційні системи для розмінування місцевості» на платформі «Сікорський».

Усі без виключення студенти зобов'язані дотримуватись вимог Положення про систему запобігання академічному плагиату в Національному технічному університеті України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського».

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

Поточний контроль: опитування по лекційному матеріалу (9 опитувань × 5 балів = 45 балів), завдання в рамках практичного заняття (7 практичних занять × 5 балів = 35 балів), МКР (проводиться на практичному занятті, 20 балів).

Календарний контроль: проводиться двічі на семестр як моніторинг поточного стану виконання вимог силабусу. Умовою позитивного першого та другого календарного контролів є отримання не менше 50 % максимально можливого на момент відповідного календарного контролю рейтингу.

Семестровий контроль: залік.

Умови допуску до семестрового контролю: семестровий рейтинг більше 36 балів.

Сума рейтингових балів, отриманих студентом протягом семестру, переводиться до підсумкової оцінки згідно з таблицею. Якщо сума балів менша за 60, але семестровий рейтинг більше 36 балів, студент виконує залікову контрольну роботу. У цьому разі сума 36 балів та балів за залікову контрольну роботу переводиться до підсумкової оцінки згідно з таблицею.

Студент, який у семестрі отримав більше 60 балів, але бажає підвищити свій результат, може взяти участь у заліковій контрольній роботі. У цьому разі остаточний результат складається із балів, що отримані на заліковій контрольній роботі, та мінімальних 36 балів.

Залікова контрольна робота оцінюється у 64 бали. Контрольне завдання цієї роботи складається з чотирьох теоретичних запитань з переліку, що розміщується у Google Classroom. Кожне теоретичне запитання оцінюється в 16 балів за такими критеріями:

- «відмінно» – повна відповідь (не менше 90 % потрібної інформації), надані відповідні обґрунтування та особистий погляд – 14 – 16 балів;
- «добре» – достатньо повна відповідь (не менше 75 % потрібної інформації), що виконана згідно з вимогами до рівня «умінь» або містить незначні неточності – 11 – 13 балів;
- «задовільно» – неповна відповідь (не менше 60 % потрібної інформації), виконана згідно з вимогами до «стереотипного» рівня та містить деякі помилки – 8 – 10 балів;
- «незадовільно» – незадовільна відповідь – 0 балів.

Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:

Кількість балів	Оцінка
100-95	Відмінно
94-85	Дуже добре
84-75	Добре
74-65	Задовільно
64-60	Достатньо
Менше 60	Незадовільно
Не виконані умови допуску	Не допущено

9. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено к.т.н., доценткою Гребенюк Т.В.

Ухвалено кафедрою геоінженерії (протокол № 19 від 19.06.2024 року)

Погоджено Методичною комісією НН ІЕЕ (протокол № 21 від 25.06.2024 року)