

**Тернопільська обласна рада
Управління освіти і науки Тернопільської облдержадміністрації
Кременецька обласна гуманітарно-педагогічна академія ім. Тараса Шевченка**

Кафедра теорії і методики трудового навчання та технологій



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ГЕОІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ (ГІС)

рівень вищої освіти **перший (бакалаврський)**

галузь знань **10 Природничі науки**

спеціальність **101 Екологія**

освітньо-професійна програма **Екологія**

Кременець – 2020 рік

Робоча програма навчальної дисципліни «Геоінформаційні системи (ГІС)» для студентів, які навчаються за спеціальністю 101 Екологія. Кременець, 2020. 9 с.

Розробник програми:

Галаган І.М., кандидат педагогічних наук, старший викладач кафедри теорії і методики трудового навчання та технологій.

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри теорії і методики трудового навчання та технологій

Протокол № 1 від „31” серпня 2020 року

Завідувач кафедри



Н.В.Бабій

1. Вступ

Предметом вивчення геоінформаційних систем є геоб'єкти, геосередовище, геопроекти (природні та техногенні), а також – інформація та інформаційні технології.

Курс забезпечує опанування комп'ютерними технологіями: підготовки даних та графічних документів, електронних карт, обробки зображень, математичного аналізу даних на комп'ютері, пошуку інформації в Інтернет, програмування простих задач аналізу даних.

Вивчення «Геоінформаційних систем (ГІС)» базується на знаннях, одержаних у результаті вивчення таких навчальних дисциплін, як «Інформатика», «Вища математика», «Топографія з основами картографії», «Метеорологія і кліматологія». Вивчений матеріал навчальної дисципліни використовується в дисциплінах: «Моделювання та прогнозування стану довкілля», «Урбоекологія».

Навчальна дисципліна «Геоінформаційні системи (ГІС)» має прикладний професійно-орієнтований характер.

2. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 4	Галузь знань <u>10 Природничі науки</u>	Нормативна	
Модулів – 1	Спеціальність <u>101 Екологія</u>	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 1		3-й	
Загальна кількість годин – 120		Семестр	
		6-й	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3 самостійної роботи студента – 3,7	Освітньо-професійна програма <u>Екологія</u> Рівень вищої освіти <u>Перший (бакалаврський)</u>	Лекції	
		28 год.	
		Практичні, семінарські	
		Лабораторні	
		26 год.	
		Самостійна робота	
66 год.			
		Вид контролю	
		екзамен	

Примітка. Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної роботи становить:

для денної форми навчання – 45% : 55%.

3. Заплановані результати навчання

Метою навчальної дисципліни «Геоінформаційні системи (ГІС)» є ознайомлення студентів з історією ГІС, з основними поняттями і термінами ГІС; ознайомити з сучасним станом ГІС, їх місцем в сучасній екології, науці і техніці; технічним, програмним і інформаційним забезпеченням ГІС; дати уявлення про особливості створення ГІС, апаратне і програмне забезпечення; про прикладні ГІС, включаючи ГІС муніципального, кадастрового, геологічного, екологічного і іншого призначення; виробити у студентів навички практичного використання типових ГІС для досягнення поставленої задачі.

Завданням навчальної дисципліни «Геоінформаційні системи (ГІС)» є ознайомлення з ГІС системами, які розробляються і застосовуються з метою розв'язання наукових і прикладних задач з моніторингу екологічних ситуацій, раціональному використанню природних ресурсів, а також з метою прийняття оперативних заходів в умовах надзвичайних ситуацій.

Предметом вивчення геоінформаційних систем є геоб'єкти, геосередовище, геопроекти (природні та техногенні), а також – інформація та інформаційні технології.

Курс забезпечує опанування комп'ютерними технологіями: підготовки даних та графічних документів, електронних карт, обробки зображень, математичного аналізу даних на комп'ютері, пошуку інформації в Інтернет, програмування простих задач аналізу даних.

Навчальна дисципліна «Геоінформаційні системи (ГІС)» має прикладний професійно-орієнтований характер.

Протягом курсу студент повинен набути таких **знань та вмінь**:

Знати:

- стан і перспективи розвитку ГІС, місце ГІС серед інших інформаційних систем;
- основні принципи побудови ГІС, їх організацію і можливості;
- особливості програмних і інструментальних засобів ГІС;
- можливості практичного застосування ГІС в екології.

Вміти:

- обрати необхідні ГІС для вирішення професійних завдань;
- розробити схему і методику для оптимального вирішення поставленої задачі;
- побудувати необхідну для конкретного ГІС проекту базу даних;
- використовувати для реалізації проекту прикладні ГІС додатки та картографічні інтернет сервіси.

У результаті вивчення навчальної дисципліни «Геоінформаційні системи (ГІС)» студент повинен володіти такими компетентностями:

Інтегральна: Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та вирішувати практичні проблеми у сфері екології, охорони довкілля і збалансованого природокористування, що передбачає застосування основних теорій та методів наук про довкілля, які характеризуються комплексністю та невизначеністю умов

Загальні:

ЗК02. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

Фахові:

ФК23. Здатність до використання сучасних інформаційних ресурсів для екологічних досліджень.

У результаті вивчення навчальної дисципліни «Геоінформаційні системи (ГІС)» студент повинен набути такі **програмні результати навчання**:

ПР08. Уміти проводити пошук інформації з використанням відповідних джерел для прийняття обґрунтованих рішень.

ПР10. Уміти застосовувати програмні засоби, ГІС-технології та ресурси Інтернету для інформаційного забезпечення екологічних досліджень.

ПР21. Уміти обирати оптимальні методи та інструментальні засоби для проведення досліджень, збору та обробки даних.

4. Програма навчальної дисципліни

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1. Геоінформаційні системи.

Тема 1. Комерційні ГІС світових виробників. Історія розвитку ГІС. Основні відомості про ArcGis.

Загальні поняття: інформація, інформатизація, інформаційне забезпечення, стадії існування інформації, геоінформація, геодані, інформаційні і геоінформаційні технології, ІС і ГІС, інформатика і геоінформатика. Геоінформаційні технології і сучасний світ. Геоінформатика, ГІС і землеустрій: взаємозв'язки, перспективи і спільні проблеми розвитку. Значення ІТ для ведення Державного земельного кадастру. Теоретичні положення формування геоінформаційних систем. Загальне уявлення про ГІС. Принципи побудови і застосування ГІС. Апаратне забезпечення ГІС. Види ГІС. CAD - системи, MAPPING - системи. Класифікація ГІС по функціональних можливостях. Види архітектури ГІС. Вибір ГІС. ArcGis.

Тема 2. ГІС як пересічення областей наукових знань. Джерела даних ГІС та їх типи. Технології створення цифрових карт в ГІС.

Класифікаційні задачі. Аспекти розгляду моделей даних. Базові моделі даних, що використовуються в ГІС. ГІС як специфічна технологія у науках про Землю і земельні ресурси. Взаємозв'язки ГІС і Картографії. Роль ГІС-технологій у наукових дослідженнях. Характеристика шляхів і напрямів застосування ГІС в Україні Структурно-графічне моделювання: зміст, принципи і шляхи застосування.

Тема 3. Загальна характеристика ГІС і приклади їх застосування.

Визначення ГІС. Функції ГІС. Загальна характеристика компонентів ГІС. Типи просторових об'єктів в ГІС. Класифікації ГІС. Приклади застосування ГІС. Принципи і сутнісні аспекти класифікацій ГІС (класифікація ГІС за Майклом ДеМерсом, в залежності від застосовуваного апаратного забезпечення, в залежності від ступеня комплектації ГІС, за можливостями зміни та розширення функцій ПЗ ГІС, за цільовим призначенням, за територіальним охопленням, за проблемно-тематичною орієнтацією тощо). Історичні аспекти розвитку ГІС. Функції і галузі застосування ГІС та ГІС-технологій. WEB-технології і ГІС.

Тема 4. Зв'язок просторової і атрибутивної інформації. Легенда.

Просторові дані. Джерела просторової інформації – паперові карти, дані дистанційного зондування. Стандартні формати. Перетворення форматів. Легенда. Типи легенд.

Тема 5. Основні методи формалізації просторових даних. Растрові і векторні моделі даних.

Просторові моделі і структури даних. Просторові об'єкти на керованій території. Растрова і векторні моделі даних. Атрибутивні дані. Організація зв'язку атрибутивної і векторної інформації. Просторові і непросторові атрибути. Структури даних для растрової і векторної моделей. Топологічні векторні моделі.

Тема 6. Топологічні векторні моделі географічних об'єктів.

Топологічне представлення області. Топологічне представлення суміжності. Топологічне представлення зв'язності

Тема 7. Аналіз сучасних ГІС-пакетів, що використовуються в екологічних дослідженнях. Формати просторових даних.

Аналіз сучасних ГІС-пакетів, що використовуються в екологічних дослідженнях. Формати даних у ГІС.

Тема 8. Аналіз та оцінка стану довкілля за допомогою геоінформаційних систем і технологій.

Приклади створення великих ГІС-проектів. Регіональні інформаційні системи охорони навколишнього природного середовища та раціонального природокористування. Відомчі ГІС-технології в екології.

5. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин							
	денна форма				заочна форма			
	всього	лек	лаб	с.р.	всього	лек	лаб.	с.р.
Змістовий модуль 1. Геоінформаційні системи								
Тема 1. Основні відомості про ArcGis. Комерційні ГІС світових виробників. Історія розвитку ГІС.	14	4	2	8				
Тема 2. ГІС як пересічення областей наукових знань. Джерела даних ГІС та їх типи. Технології створення цифрових карт в ГІС. Сервіс ArcGIS Online.	22	4	6	12				
Тема 3. Загальна характеристика ГІС і приклади їх застосування.	12	4	-	8				
Тема 4. Зв'язок просторової і атрибутивної інформації. Легенда.	6	2	-	4				
Тема 5. Основні методи формалізації просторових даних. Растрові і векторні моделі даних.	10	4	-	6				
Тема 6. Топологічні векторні моделі географічних об'єктів.	8	2	-	6				
Тема 7. Аналіз сучасних ГІС-пакетів, що використовуються в екологічних дослідженнях. Формати просторових даних	14	4	-	10				
Тема 8. Аналіз та оцінка стану довкілля за допомогою геоінформаційних систем і технологій.	34	4	18	12				
Всього	120	28	26	66				

6. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	К-сть годин
Змістовий модуль 1. Геоінформаційні системи.		
1.	Інтернет сервіс ArcGIS Online. Огляд можливостей.	2
2.	Інтернет сервіс ArcGIS Online. Дослідження карти. Створення і публікація карти	2
3.	Інтернет сервіс ArcGIS Online. Спільний доступ до карт. Публікація карт.	2
4.	Інтернет сервіс ArcGIS Online. Просторовий аналіз даних.	2
5.	Робота з публічною кадастровою картою України (<i>map.land.gov.ua</i>)	2
6.	Дослідження функціональних можливостей електронної платформи екологічної інформації «Відкрите довкілля» (<i>openenvironment.org.ua</i>)	2
7.	Робота із інтерактивною мапою Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України (<i>ecomapa.gov.ua</i>)	2
8.	Дослідження функціональних можливостей сервісу Emerald Network Ukraine (Смарагдова мережа України) (<i>emerald.net.ua</i>)	2
9.	Робота із картографічними сервісами які представлені на порталі GIS DATA (<i>cid.center/gisdata/</i>)	6
10.	Дослідження функціональних можливостей мобільного додатку Mappt: GIS Data Collection	4
Всього		26

7. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	К-сть годин
1.	Роль ГІС- технологій в науках про Землю і у виробництві	6
2.	ГІС та інформаційне забезпечення землеустрою в Україні	4
3.	Архітектура і конфігурація ПК	4
4.	Тенденції розвитку програмних засобів ГІС	6
5.	СКБД	6
6.	Комп'ютерна графіка в ГІС	10
7.	Технології і пристрої введення даних в ГІС	6
8.	ГІС-пакет MapInfo	6
9.	Геостатистичний аналіз і моделювання	6
10.	Структурно функціональні особливості найуживаніших ГІС-пакетів	6
11.	АС ДЗК України	6
Всього		66

Роль ГІС- технологій в науках про Землю і у виробництві. ГІС як специфічна технологія у науках про Землю і земельні ресурси. Взаємозв'язки ГІС і Картографії. Роль ГІС-технологій у наукових дослідженнях. Характеристика шляхів і напрямів застосування ГІС в Україні. Структурно-графічне моделювання: зміст, принципи, застосування.

ГІС та інформаційне забезпечення землеустрою в Україні. Потенційні джерела інформації для створення і функціонування ГІС. Структурно-графічна модель АСДЗК України

Архітектура і конфігурація ПК. Поняття про архітектуру і конфігурацію ПК. Загальна характеристика пристроїв ПК: системний блок, системна (материнська плата), мікропроцесор, оперативна пам'ять, накопичувачі, адаптери.

Тенденції розвитку програмних засобів ГІС. Тенденції розвитку світового ринку програмного забезпечення ГІС. Проблеми захисту інформації в ГІС. Загальні риси програмного забезпечення землевпорядкування.

СКБД. СКБД: різновиди, структура, особливості функціонування, використання. Принципи і методи роботи в MS Access: створення баз, їх наповнення і маніпулювання даними.

Комп'ютерна графіка в ГІС. Суть комп'ютерної графіки і її застосування в ГІС. Загальне поняття про пошарову організацію просторових даних. Багатошарові моделі даних ГІС. Загальні риси найпоширеніших дизайнерських графічних програм для роботи із растровими і векторними зображеннями.

Технології і пристрої введення даних в ГІС. Контроль якості створення цифрових карт. Принципи функціонування Easy Trace. Порівняльна характеристика методів отримання і особливості даних ДЗЗ. Загальна характеристика пристроїв введення інформації. Системи ГІЗ та використання їхніх даних в ГІС.

ГІС-пакет MapInfo. Системи автоматизованого картографування. Настільні картографічні системи. Характеристика структурно-функціональних особливостей і можливостей ГІС-пакету Map-Info.

Геостатистичний аналіз і моделювання. Сутність геостатистичного аналізу і моделювання. Просторова інтерполяція. Детерміновані і локально-стохастичні методи інтерполяції просторової інформації і геостатистичне моделювання. Вибір методу інтерполяції.

Структурно функціональні особливості найуживаніших ГІС-пакетів. Програмні пакети: Geonics, Інвент-Град, ГІС-пакет IDRISI, пакет PCRaster, пакет GeoDraw/GeoGraph, програми цифрового картографування Digitals. Autodesk

АС ДЗК України. Цільова програма зі створення Автоматизованої системи Державний земельний кадастр України (АС ДЗК України). Обмінні файли. ГІС і ДЗЗ.

8. Методи навчання

Лекція, пояснення, бесіда, самонавчання, лабораторні роботи.

9. Методи контролю

Тестовий контроль, усне опитування, залік.

10. Розподіл балів, які отримують студенти

ЗМ 1								Екзамен	Сума
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8		
8	12	4	4	4	4	4	20	70	100

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
74-81	C		
64-73	D	задовільно	
60-63	E		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

Критерії оцінювання знань та вмінь студентів

Відповідь на лабораторному занятті або усна відповідь	
A5 (відмінно)	Студент має глибокі міцні знання з теми. Вміє застосовувати здобуті знання на практиці. Відповідь базується на результатах отриманих з урахуванням міжпредметних зв'язків. У відповіді присутні розуміння біологічних процесів. Студент володіє методологією основних досліджень та вміє правильно інтерпретувати їхні результати.
B 4,5 (дуже добре)	Студент має міцні ґрунтовні знання, вміє застосовувати їх на практиці, але може допустити неточності, окремі помилки в формуванні відповідей.
C 4 (добре)	Студент знає програмний матеріал повністю, але недостатньо вміє самостійно мислити, не може вийти за межі теми.
D 3,5 (посередньо)	Студент знає основний зміст теми, але його знання мають загальний характер, іноді не підкріплені прикладами.
E 3 (задовільно)	Студент має прогалини в знаннях з теми. Замість чіткого термінологічного визначення пояснює теоретичний матеріал на побутовому рівні.
FX 2 (незадовільно)	Студент має фрагментарні знання з теми. Не володіє термінологією, оскільки понятійний апарат не сформований. Не вміє викласти програмний матеріал
F 1 (незадовільно)	Студент повністю не знає програмного матеріалу, відмовляється відповідати.

11. Методичне забезпечення

Курс лекцій і лабораторних занять; інтерактивний комплекс навчально-методичного забезпечення дисципліни (ІКНМЗД); інтернет-ресурси.

12. Рекомендовані джерела

Базові:

1. ArcGIS 9.0 Начало работы *Руководство пользователя* ESRI, New York. 2004. 272 с.
2. Бугаевский Л.М., Цветков В.Я. Геоинформационные системы. 2000., М.: Златоуст. 222 с.
3. Грицюк П. М. Геоінформаційні системи і технології : навч. посіб. / П.М.Грицюк, Т. Ю. Бабич. Рівне : НУВГП, 2014. 239 с.
4. Иванников А.Д., Кулагин В.П., Тихонов А.Н., Цветков В.Я. Геоинформатика. 2001., М.: Изд. Макс Пресс. 349 с.
5. Лебедева О.А. Картографические проекции. - 2000., Новосибирск:Новосибирский учебно-методический центр по ГИС и ДЗ. 35 с.
6. Павленко Л.А. Геоінформаційні системи: навч. посіб./ Л. А. Павленко. Х. : Вид. ХНЕУ, 2013. 260 с.
7. Самойленко В.М. Географічні інформаційні системи та технології. 2010., К.: Ніка-Центр. 448 с.
8. Світличний О.О., Плотницький С.В. Основи геоінформатики. Суми: Університетська книга, 2020. 304 с.

Допоміжні:

9. Bonham-Carter G.F. Geographic Information Systems for Geoscientists: Modelling with GIS. New York: Elsevier Science, 1994, 398 p.
10. Де Мерс М.Н. Географические информационные системы. Основы 1999, Изд. Dafa+, М. 490 С.
11. Журнал ГИС-обозрение. Ежеквартальный
12. Журнал Информационный бюллетень ГИС-Ассоциации.
13. Карпик А.П. Методологические и технологические основы геоинформационного обеспечения территорий: Монография. Новосибирск: СГГА, 2004. 260 с.
14. Коновалова Н.В., Капралов Е.Г. Введение в ГИС: Учебное пособие М.: ГИС- Ассоциация, 1997. 160 с.
15. Кошкарев А.В., Тикунов В.С. Геоинформатика, 1993, Изд. Картгеоцентр-Геоиздат. 213с.
16. Кузнецов О.Л., Никитин А.А. Геоинформатика. 1992., М.: Недра. 302 с.
17. Ломтадзе В.В. Программное и информационное обеспечение гео физических исследований. 1993, М.Недра 268с.
18. Основы геоинформатики: В 2кн: Учебное пособие для вузов /Е.Г.Капралов, А.В. Кошкарев, В.С. Тикунов и др. М.: Академия, 2004.
19. Суховірський Б.І. Геоінформаційні системи і технології в регіональному розвитку. К.: Знання України, 2002. 210 с.
20. Трифонова Т.А., Мищенко Н.В., Краснощеков А.Н. Геоинформационные системы и дистанционное зондирование в экологических исследованиях. М.:, УМО РФ, 2005. 349с.
21. Управление природно-техногенными комплексами: Введение в экоинформатику: Учебное пособие / Н.В. Арефьев, В.Л. Баденко и др., СПб: Изд-во СПбГТУ, 2000. 252 с.
22. Цветков В.Я. Геоинформационные системы и технологии. М.: Финансы и статистика, 1998. 231 с.

13. Інформаційні ресурси

1. cid.center/gisdata/ – GIS DATA – портал каталогізованих джерел геоданих, багатощарових е-карт.
2. esomara.gov.ua – інтерактивна мапа Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України.
3. emerald.net.ua –Emerald Network Ukraine (Смарагдова мережа України).
4. google.com.ua/maps/ – Google карти.
5. learn.arcgis.com/ru/paths/try-arcgis-online/ – інтернет сервіс ArcGIS Online.
6. map.land.gov.ua – публічна кадастрова карта України.
7. openenvironment.org.ua – електронна платформа екологічної інформації «Відкрите довкілля».


Зміни та доповнення, внесені у робочу програму

На 2020 – 2021 навчальний рік

Згідно із змінами до Положення про порядок оцінювання знань студентів внесені зміни у розділ «Розподіл балів, які отримують студенти», а саме: ЗМ1 – 50 балів, екзамен – 50 балів.

Завідувач кафедрою  Н. В. Бабій

Внесені зміни та доповнення затверджую

 Проректор з навчальної роботи
М.Б. БОДНАР

„19” листопада 2020 р.

На 20__ – 20__ навчальний рік

Ухвалені на засіданні кафедри (протокол № _____ від _____)

Завідувач кафедрою _____

Внесені зміни та доповнення затверджую

Проректор з навчальної роботи

_____ 20__ р.

На 20__ – 20__ навчальний рік

Ухвалені на засіданні кафедри (протокол № _____ від _____)

Завідувач кафедрою _____

Внесені зміни та доповнення затверджую

Проректор з навчальної роботи

_____ 20__ р.