

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Кафедра геодезії та картографії



“ЗАТВЕРДЖУЮ”
Декан факультету
землепорядкування, д.е.н., проф.
Євсюков Т.О.
_____ 2023р.

“СХВАЛЄНО”
на засіданні кафедри геодезії та картографії
Протокол № 12 від 10.05.2023 р.
Завідувач кафедри
Ковальчук І.П.

“РОЗГЛЯНУТО”
Гарант ОП «Геодезія та землеустрій»
Гарант ОП
Мартин А.Г.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

КОМП'ЮТЕРНІ ТЕХНОЛОГІЇ В КАРТОГРАФІЇ

спеціальність 193- «Геодезія та землеустрій»
освітня програма «Геодезія та землеустрій»
Факультет землепорядкування
Розробник: к.с.-г.н. доцент Богданець В.А.

Київ – 2023 р.

1. Опис навчальної дисципліни
КОМП'ЮТЕРНІ ТЕХНОЛОГІЇ В КАРТОГРАФІЇ

Галузь знань, напрям підготовки, спеціальність, освітньо-кваліфікаційний рівень		
Освітній ступінь	<i>Магістр</i>	
Спеціальність	<i>193 геодезія та землеустрій</i>	
Освітня програма	<i>Геодезія та землеустрій</i>	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	Вибіркова	
Загальна кількість годин		
Кількість кредитів ECTS	4	
Кількість змістових модулів	2	
Курсовий проект (робота) (за наявності)	-	
Форма контролю	<i>Екзамен</i>	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання		
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Рік підготовки	1	-
Семестр	1	-
Лекційні заняття	15 год.	-
Практичні, семінарські заняття	-	-
Лабораторні заняття	15 год.	-
Самостійна робота	90 год.	-
Індивідуальні завдання	-	-
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми навчання:	2 год.	

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета: дисципліна забезпечує теоретичні знання з вивчення і практичні навички із застосування сучасних технологій укладання карт, їх практичного використання, набуття умінь застосовувати методики та прийоми картографічного моделювання, оформлення та оновлення карт чи інших картографічних документів, призначених для сфери землеустрою на основі комп'ютерних технологій.

Завдання дисципліни: дати необхідні теоретичні відомості про сучасні комп'ютерні технології у картографії, навчити прийомам їх застосування при створенні та оформленні картографічних матеріалів; набути умінь і навичок при оволодінні спеціалізованими програмними продуктами, які задіюються при створенні картографічної продукції, що використовується у землевпорядкуванні; ознайомити студентів з технологічними особливостями етапів створення та оновлення картографічної продукції (планів, проектів і карт).

Набуття компетентностей:

інтегральна компетентність: Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми під час професійної діяльності у сфері геодезії та землеустрою або у процесі навчання, що передбачає застосування теоретичних знань та методів геодезичних, фотограмметричних, геоінформаційних, картографічних технологій і систем та кадастру і оцінки нерухомості.

загальних:

ЗК 2. Здатність навчатися сприймати набуті знання у сфері геодезії, фотограмметрії, землеустрою, Державного земельного кадастру, оцінки земель та нерухомого майна, картографії та геоінформатики та інтегрувати їх з уже наявними.

ЗК 4. Здатність планувати та керувати часом.

ЗК 5. Здатність продукувати нові ідеї, проявляти креативність та здатність до системного мислення.

ЗК 7. Бути орієнтованим на безпеку.

ЗК 8. Здатність до гнучкого способу мислення, який дає можливість зрозуміти і розв'язати проблеми та задачі, зберігаючи при цьому критичне відношення до усталених наукових концепцій.

ЗК 9. Здатність до застосування знань на практиці.

ЗК 10. Мати дослідницькі навички.

ЗК 11. Мати навички розроблення та управління проектами.

ЗК 12. Здатність працювати як індивідуально, так і в команді.

ЗК 13. Здатність ефективно спілкуватися на професійному та соціальному рівнях.

ЗК 15. Відповідальність за якість виконуваної роботи.

спеціальних (фахових, предметних):

СК 1. Знання наукових понять, теорій і методів, необхідних для розуміння принципів роботи та функціонального призначення сучасних геодезичних, фотограмметричних приладів та навігаційних систем та їх устаткування;

СК 2. Знання основних нормативно-правових актів та довідкових матеріалів, чинних стандартів і технічних умов, інструкцій та інших нормативно-розпорядчих документів в професійній діяльності;

СК 3. Знання технічних характеристик, конструктивних особливостей, призначення та правил експлуатації геодезичного, фотограмметричного, навігаційного устаткування та обладнання;

СК 6. Знання сучасних технологічних процесів та систем технологічної підготовки виробництва;

СК 7. Уміння застосовувати та інтегрувати знання і розуміння дисциплін суміжних інженерних галузей;

СК 9. Здатність розуміти і враховувати соціальні, екологічні, етичні, економічні аспекти, що впливають на формування технічних рішень;

СК 11. Здатність використовувати знання й уміння для розрахунку апріорної оцінки точності та вибору технологій проектування і виконання прикладних професійних завдань;

СК 13. Уміння досліджувати проблему та визначати обмеження, у тому числі зумовлені проблемами сталого розвитку та впливу на навколишнє середовище;

СК 14. Уміння аргументувати вибір методів розв'язування спеціалізованих задач, критично оцінювати отримані результати та захищати прийняті рішення;

СК 15. Використання відповідної термінології та форм вираження у професійній діяльності.

Програмні результати навчання (ПРН):

Програмні результати навчання Знання та розуміння (ЗР), застосування знань та розуміння (ЗЗР), Формування суджень (ФС)

ЗР 3.Знання та розуміння щодо теоретичних основ геодезії, вищої та інженерної геодезії;

ЗР 4. Знання та розуміння щодо теоретичних основ топографічного і тематичного картографування, складання та оновлення карт, дистанційного зондування Землі та фотограмметрії;

ЗР 5. Знання та розуміння щодо теоретичних основ землеустрою, оцінювання нерухомості, реєстраційної системи та Державного земельного кадастру;

ЗР 6. Знання та розуміння щодо основи нормативно-правової бази забезпечення питань раціонального використання, охорони, обліку та оцінки земель на національному, регіональному, локальному і господарському рівнях;

ЗР 7. Знання та розуміння процедур державної реєстрації земельних ділянок, інших об'єктів нерухомості та обмежень у їх використанні;

ЗР 8. Знання та розуміння методів і технологій створення державних геодезичних мереж та спеціальних інженерно-геодезичних мереж топографічних зніманих місцевості, топографо- геодезичних вимірювань для вишукування;

ЗР 9. Знання та розуміння проектування, зведення і експлуатації інженерних споруд, громадських, промислових та сільськогосподарських комплексів з використанням сучасних наземних і аерокосмічних методів;

ЗР 10. Застосування знань та розуміння для використання основних методів збирання інформації в галузі геодезії і землеустрою, її систематизації і класифікації відповідно до поставленого проектного або виробничого завдання;

ЗР 13. Застосування знань та розуміння щодо використання методів і технології землевпорядного проектування, територіального та господарського землеустрою;

ЗР 14. Застосування знань та розуміння щодо планування використання та охорони земель, кадастрових зніманих та ведення Державного земельного кадастру;

ЗР 15. Застосування знань та розуміння щодо розроблення проектів землеустрою, землевпорядної і кадастрової документації та документації з оцінки земель;

ЗР 17. Застосування знань та розуміння щодо оброблення результатів геодезичних вимірювань, топографічних і кадастрових зніманих, з використанням геоінформаційних технологій та комп'ютерних програмних засобів і системи керування базами даних;

ФС 20. Формування суджень видів землеустрою проектування, територіального і господарського землеустрою;

ФС 21. Формування суджень щодо планування використання та охорони земель з врахуванням впливу низки умов соціально-економічного, екологічного, ландшафтного, природо-охоронного характеру та інших чинників;

ФС 22. Формування суджень щодо методів організації топографо-геодезичного і землевпорядного виробництва від польових вимірювань до менеджменту;

ФС 23. Формування суджень щодо реалізації топографічної та землевпорядної продукції на основі використання знань з основ законодавства і управління виробництвом.

3. Програма та структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин													
	денна форма							Заочна форма						
	тижні	усього	у тому числі					усього	у тому числі					
			л	п	лаб	інд	с.р.		Л	п	лаб	інд	с.р.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
Змістовий модуль 1. Задачі використання комп'ютерних технологій при створенні картографічної продукції														
Тема 1. Загальна характеристика програмного забезпечення і технічних засобів, які застосовуються в картографії	3		4		2		10							
Тема 2. Загальні принципи оформлення електронних графічних матеріалів засобами векторної графіки	4		4		4		20							
Разом за змістовим модулем 1	7		8		6		30							
Змістовий модуль 2. Схеми використання комп'ютерних технологій при створенні картографічних матеріалів для цілей землеустрою														
Тема 3. Етапи створення макету картографічної основи та використання електронних шаблонів карт-основ	4		4		4		25							
Тема 4. Особливості оформлення спеціалізованих планово-картографічних матеріалів стану та використання земель засобами комп'ютерної графіки	4		3		5		35							
Разом за змістовим модулем 2	8		7		9		60							
Усього годин	15		15		15		90							

6. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Пакети програмного забезпечення для підготовки картографічних матеріалів	2
2	Порівняння картографічних інтернет-сервісів OpenStreetMap, Wikimapia, Googlemaps, Yahoo Maps, HERE, Bingmaps.	2
3	Отримання інформації з сервісів НАСА та ООН для цілей картографування	2
4	Оформлення умовних знаків карти засобами програми QGIS	2
5	Компонування карти рельєфу у QGIS та експорту в обмінні формати растрової графіки	3
6	Компонування карт крутизни та експозиції схилів у QGIS та експорту в обмінні формати растрової графіки. Редагування видавничого оригіналу карти у програмі растрової графіки	4
	Всього	15

7. Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Засоби комп'ютерних технологій, які застосовують при укладанні карт	30
2	Геопортали та картографічні онлайн-сервіси: призначення, характеристики, функціонал	20
3	Алгоритми оброблення цифрових моделей рельєфу	20
4	Генерування похідних від ЦМР картографічних моделей морфометричних показників	20
	Усього	90

8. Зразки контрольних питань, тестів для визначення рівня засвоєння знань студентами.

1. Класифікація комп'ютерних технологій, які застосовують у картографії
 2. Типи програмних засобів, які застосовують при укладанні та оновленні планово-картографічних матеріалів
 3. Засоби відображення картографічної інформації QGIS
 4. Засоби відображення атрибутивної інформації QGIS
-

5. Стили відображення растрових даних у ГІС (монохромний, псевдоколір, багатоканальний)
6. Кольорові палітри у QGIS
7. Способи відображення у QGIS багатоспектрального растрового зображення
8. Стандартні формати для збереження векторних даних планово-картографічних матеріалів
9. Стандартні формати для збереження растрових даних планово-картографічних матеріалів
10. Імпортування об'єктів у QGIS із растрової та векторної графіки, AutoCAD, GPS
11. Поняття тематичного шару даних
12. Візуалізація рельєфу у QGIS
13. Картографічні проєкції та системи координат у QGIS та можливості їх конвертування
14. Стандарти OGC щодо картографічних проєкцій у QGIS
15. Інтерполювання горизонталей методом IDW (зворотних зважених відстаней) у QGIS: переваги і недоліки методу
16. Інтерполювання горизонталей методом TIN (нерегулярної сітки трикутників) у QGIS: переваги і недоліки методу
17. Інтерполювання точкових даних для побудови неперервних поверхонь з метою створення та оновлення картографічної основи
18. Алгоритм створення карти крутизни схилів на основі горизонталей
19. Алгоритм створення карти індексу пересіченості території
20. Алгоритм відображення класифікованого растрового зображення методом рівних інтервалів на прикладі карти крутизни схилів

ПРИКЛАДИ ТЕСТОВИХ ЗАВДАНЬ З ДИСЦИПЛІНИ

1. Скільки основних етапів включає технологічна схема створення карт?

1	2
2	3
3	4
4	14

2. Якому з етапів відповідають перелічені види робіт?

1	створення укладацького оригіналу	А.	накладання косметичних шарів на цифрову карту засобами векторної графіки
2	створення видавничого оригіналу	Б.	прив'язка об'єктів тематичного змісту
3	друк накладу	В.	нанесення підписів

3. Які з названих методів використовують при створенні карт і планів?

1.	геоінформаційний
2.	Формалізація
3.	математичне моделювання
4.	картографічне моделювання
5.	просторова прив'язка

4. Яке програмне забезпечення застосовують в картографії для створення цифрових карт?

1.	ArcGIS
2.	AutoCAD
3.	MicroStation
4.	FreeHand
5.	MapInfo

5. На якому з вказаних етапів виконують заповнення та підготовку графічної та семантичної баз даних ?

1	Проектування
2	Укладання та оформлення карт
3	Підготовка до видання
4	Видання

7. У який спосіб встановлюється зв'язок між двома БД (реляційна)?

1	Стовпчиків
2	унікального ідентифікатора
3.	Таблиць
4	топологічних зв'язків

8. Яка одиниця вимірювання відповідає поняттю просторова роздільна здатність?

1.	кількість ліній на дюйм
2.	піксель
3.	дюйм
4.	кегель
5.	кількість точок на дюйм

9. Оформлення видавничого оригіналу карти виконують засобами програмного забезпечення класу редакторів (вставити пропущене слово).

1.	Цифрових
2.	Растрових
3.	Векторних

10. Яку з названих систем кольороподілу використовують для оформлення відповідно електронних та паперових форм візуалізації карт?

№		№	
1	електронних	А.	СМΥΚ
2	Паперових	Б.	RGB

9. Методи навчання

Система методів навчання включає словесні (лекції з елементами пояснення, розповіді, евристичної бесіди), наочні (демонстрація схем) та практичні (заповнення таблиць, побудова схем тощо) методи, а також роботу з літературою, виконання практичних завдань, опрацювання літератури під час самостійного вивчення тем дисципліни та наступні підходи: організації та здійснення навчально-пізнавальної діяльності; стимулювання і мотивації навчально-пізнавальної діяльності; контролю та самоконтролю у навчанні; бінарні (подвійні) методи навчання. Вказані методи дозволяють передати студентам як теоретичний матеріал так і практичний досвід виконання визначених даною програмою завдань.

10. Форми контролю

Усне та письмове опитування, тестування, перевірка контрольних (у тому числі модульних) робіт, екзамен.

Результати виконання лабораторних та самостійних робіт оцінюються відповідно до Положення про модульно-рейтингову систему навчання та контролю знань студентів в Національному університеті біоресурсів і природокористування України.

Поточний контроль		Рейтинг з навчальної роботи $R_{НР}$	Рейтинг з додаткової роботи $R_{ДР}$	Рейтинг штрафний $R_{ШТР}$	Підсумкова атестація (екзамен)	Загальна кількість балів
Змістовий модуль 1	Змістовий модуль 2					
0-100	0-100	0-70	0-20	0-5	0-30	0-100

11. Розподіл балів, які отримують студенти.

Оцінювання знань студента відбувається за 100-бальною шкалою і переводиться в національні оцінки згідно з табл. 1 «Положення про екзамени та заліки у НУБіП України» (наказ про уведення в дію від 03.03.2021 р. протокол No 7). Для визначення рейтингу здобувача вищої освіти із засвоєння дисципліни $R_{ДИС}$ (до 100 балів) одержаний рейтинг з атестації $R_{АТ}$ (до 30 балів) додається до рейтингу з навчальної роботи $R_{НР}$ (до 70 балів): $R_{ДИС} = R_{НР} + R_{АТ}$.

Таблиця співвідношення між національними оцінками і рейтингом здобувача вищої освіти

Оцінка національна за результати складання	Рейтинг студента, бали
Відмінно	90-100
Добре	74-89
Задовільно	60-73
Незадовільно	0-59

12. Методичне забезпечення

1. Богданець В.А., Савчук О.В. Навчально-методичний посібник з дисципліни "Комп'ютерні технології в картографії" для студентів ОС «Магістр» спеціальності "Геодезія та землеустрій" К., Компринт, 2013. 96с.
2. Богданець В.А. Методичні рекомендації до виконання лабораторних та самостійних робіт з дисципліни "Комп'ютерні технології в картографії" для студентів ОС «Магістр» спеціальності 193 "Геодезія та землеустрій" К., 2019. 60с.

13. Рекомендовані джерела інформації

Основні

1. Бондаренко Е.Л. Геоінформаційне картографування. К.: Фітосоціоцентр, 2007. 272с.
 2. Волошин В.У. Геоінформаційне тематичне картографування засобами MapInfo Professional: навч. посіб.для студ. вищ. навч. закл. / В.У. Волошин, П.П. Король. Луцьк: Вежа-Друк, 2013. 280с.
 3. Даценко, Л. М. (2011). Інформаційно-технологічна парадигма навчальної картографії. Проблеми безперервної географічної освіти і картографії, (14), 31-34.
 4. Зацерковний В. І., Тішаєв, І. В., Віршило, І. В., Демидов, В. К. (2016). Геоінформаційні системи в науках про Землю: монографія.
-

5. Картографічне моделювання: Навчальний посібник / Т.І. Козаченко, Г.О. Пархоменко, А.М. Молочко; Під ред. А.П. Золовського. Вінниця: Антекс-УЛТД, 1999. 328 с.
6. Курач, Т. М., Підлісецька, І. О. (2013). Теоретичні й практичні аспекти курсу Проектування та складання карт. Часопис картографії, (9), 154-162.
7. Основи цифрової картографії : конспект лекцій / Верлан В. А. ; Одес. держ. екол. ун-т. — Одеса : ТЕС, 2012. — 172 с.
8. Остроух, В. І., Руденко, І. С. (2014). Особливості роботи редактора при створенні навчальних електронних картографічних посібників. Вісник геодезії та картографії, (5), 19-22.

Допоміжні

9. Самойленко В.М. Географічні інформаційні системи та технології: підручник / В.М. Самойленко. К.: Ніка-Центр, 2010. 448 с.
 10. Holloway, P. (2023). Understanding GIS through Sustainable Development Goals: Case Studies with QGIS. CRC Press.
 11. Ingram, U. (2020). Introduction to Cartography.
 12. Slocum, T. A., McMaster, R. B., Kessler, F. C., Howard, H. H. (2022). Thematic cartography and geovisualization. CRC Press.
 13. Атлас України, електронна версія. К.: Ін-т географії НАН України, Інтелектуальні системи ГЕО. 1999-2000.
 14. Багмет А. П. Екологічне картографування та основи ГІС-технологій : навч. посіб. / А. П. Багмет, С. Г. Герасимов, О. В. Пшоняк ; за ред. А. П. Багмета. Житомир : ЖНАЕУ, 2010. – 256 с.
 15. Барладін, О., Миколенко, Л. (2011). Створення електронних картографічних творів. Сучасні досягн. геодез. науки та виробн.: зб. наук. пр. Л.: Вид-во НУ" Львівська політехніка, 155-160.
 16. ГІС "Україна": електронна версія 6.0. К.: ДНВП "Картографія". 2009.
 17. Електронна версія пілотного проекту "Національний атлас України" / А.І. Бочковська, Т.І. Козаченко, В.П. Палієнко та ін. // Укр. геогр. журнал. 2000. №1. С. 48-61.
-

18. Зацерковний, В. І. (2015). Застосування геоінформаційних систем у задачах ефективного землекористування. Наукові праці Чорноморського державного університету імені Петра Могили комплексу Києво-Могилянська академія. Серія: Техногенна безпека. Радіобіологія, (261, Вип. 249), 14-21.
19. Левицький І.Ю., Афанасьєва Т.М. Інтернет: терміни, визначення та сайти з картографії і геоінформатики. К., 2003. 160 с.
20. Нестеренко С.В., Ткаченко І.В., Щепак В.В., Ковальова Г.О., Сучкова Є.В. (2019). Особливості комп'ютерного відтворення елементів картографічного зображення. Вісник Кременчуцького національного університету імені Михайла Остроградського, (3), 140-146.
21. Остроух, В. І. (2014). Специфіка роботи редактора при створенні навчальних електронних картографічних посібників. Проблеми безперервної географічної освіти і картографії, (20), 91-94.
22. Третяк А.М., Другак В.М., Романський М.М., Музика А.О. Землевпорядне проектування землеволодінь та землекористувань засобами програм MapInfo та Surfer. (навчально-методичний посібник, частина 1). К.: ТОВ ЦЗРУ, 2003. 94с.
23. Ineş, Z. F. (2021). A Dynamic Map Design for Global Awareness in Social Studies Teaching. Romanian Review of Geographical Education, 10(2), 5-21.
24. Schaab, G., Adams, S., Coetzee, S. (2022). Drawing attention via diversity in thematic map design, as demonstrated by student maps of Northern South Africa. International Journal of Cartography, 8(2), 243-264.

Інформаційні ресурси

1. Портал Open Geospatial Consortium www.ogc.org
 2. Портал Environmental Systems Reserach Institute www.esri.com
 3. Портал корпорації OSGEO www.osgeo.org
 4. Карти Гугл www.maps.google.com
 5. Портал Open Street Maps www.osm.org
 6. Ресурс “Electronic Gateways” <http://www.gsdi.org/ElectronicGateways>
-

7. Портал GIS Stackexchange <http://gis.stackexchange.com>
8. Портал Digital Globe <http://www.digitalglobe.com>
9. Книги з картографії та географії <http://geoknigi.com>
10. Портал SCGIS <http://www.scgis.org/>

**Лектор,
к.с.-г.н., доц., доцент кафедри геодезії та картографії**

В.А.Богданець