

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Кафедра геодезії та картографії



ЗАТВЕРДЖУЮ”

Декан факультету

Т.О. Євсюков

2021 р.

РОЗІЯНУТО І СХВАЛЕНО

на засіданні кафедри геодезії та картографії

Протокол № від 13 травня 2021 р.

Завідувач кафедри

(Ковальчук І.П.)

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

КОМП'ЮТЕРНІ ТЕХНОЛОГІЇ В КАРТОГРАФІЇ

галузь знань *19 Архітектура та будівництво*
спеціальність *193 Геодезія та землеустрій*

Освітній ступінь “Магістр”

факультет землепорядкування

Розробник: доцент кафедри геодезії та картографії к.с.-г.н. В.А. Богданець

Київ – 2021 р.

1. Опис навчальної дисципліни
КОМП'ЮТЕРНІ ТЕХНОЛОГІЇ В КАРТОГРАФІЇ

Галузь знань, напрям підготовки, спеціальність, освітньо-кваліфікаційний рівень		
Освітній ступінь	Магістр	
Галузь знань	19 Будівництво та архітектура	
Спеціальність	193 «Геодезія та землеустрій»	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	Вибіркова	
Загальна кількість годин		
Кількість кредитів ECTS	4	
Кількість змістових модулів	2	
Курсовий проект (робота) (за наявності)	-	
Форма контролю	Екзамен	
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 створення карт, їх використання, набуття умінь застосування методики та прийомів створення, оформлення та оновлення карт чи інших картографічних документів у сфері землепорядкування на основі комп'ютерних технологій.

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

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

- **знати** методи і прийоми сучасних комп'ютерних технологій, особливості їх застосування для цілей створення планово-картографічних матеріалів у землеустрої;
- **вміти** застосовувати набуті знання і навички при оформленні виробничих проектів, планів і карт; володіти технікою комп'ютерного створення та оформлення електронних картографічних творів.

Студенти у процесі вивчення дисципліни повинні **оволодіти широким спектром компетентностей:**

інтегральних:

ІК 1. Здатності розв'язувати складні спеціалізовані завдання та практичні проблеми геодезії та землеустрою із застосуванням сучасних технологій, теоретичних положень та методів дослідження фізичної поверхні Землі, форми, розмірів та гравітаційного поля Землі, картографічних проєкцій;

ІК 2. Здатності проведення вимірів на земній поверхні для відображення отриманої інформації на планах та картах і використання карт при вирішенні землепорядних завдань;

ІК 3. Здатності розв'язування різних наукових і практичних завдань у сфері геодезії, землеустрою, картографії, кадастру через використання картографічних творів і картографічних методів дослідження.

загальних:

ЗК 01. Здатністю реалізувати свої права та обов'язки як члена суспільства, усвідомлювати цінності громадянського (вільного демократичного) суспільства та необхідність його сталого розвитку, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина в Україні.

- ЗК 03. Здатністю спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.
- ЗК 05. Здатністю приймати обґрунтовані рішення.
- ЗК 06. Навичками використання інформаційних і комунікаційних технологій.
- ЗК 07. Здатністю вчитися та оволодівати сучасними знаннями.
- ЗК 08. Здатністю працювати в команді.
- ЗК 09. Цінування та повага різноманітності та мультикультурності.
- ЗК 10. Здатністю виявляти ініціативу та підприємливість.

спеціальних (фахових, предметних):

- СК 1. Здатністю застосовувати викладені у дисципліні теорії та методології у виробничій геодезично-картографічній, землепорядній, освітній діяльності.
- СК 2. Здатністю забезпечити формування у працівників сфери геодезії, картографії і землеустрою цінностей громадянськості і демократії.
- СК 3. Здатністю керувати навчальними, розвивальними, виробничими проектами у сфері геодезії, картографії та землеустрою.
- СК 4. Здатністю спрямовувати здобувачів освіти, працівників виробничої сфери геодезії, картографії та землеустрою на застосування інноваційних підходів для досягнення поставлених завдань.
- СК 5. Здатністю використовувати сучасні інформаційні технології та спеціалізоване програмне забезпечення у сфері геодезії, картографії і землеустрою та інтегрувати їх в освітнє і виробниче середовище.
- СК 6. Здатністю реалізовувати навчальні та виробничі стратегії, засновані на конкретних критеріях, для оцінювання навчальних і виробничих досягнень у сфері геодезії, картографії та землеустрою.
- СК 7. Здатністю аналізувати ефективність проектних рішень, пов'язаних з підбором, експлуатацією, удосконаленням, модернізацією устаткування та обладнання щодо виконання геодезичних, картографічних робіт і проектів у сфері геодезії, картографії та землеустрою.
- СК 8. Здатністю використовувати відповідне програмне забезпечення для вирішення професійних завдань в галузях, пов'язаних з геодезично-топографічними, картографічними і землепорядними роботами та дослідженнями.
- СК 9. Здатністю здійснювати професійну діяльність з дотриманням вимог законодавства, професійних стандартів та внутрішніх нормативних документів підприємств геодезичного, картографічного, землепорядного профілю та освітніх закладів.
- СК 10. Здатністю упроваджувати ефективні методи організації праці у сфері геодезично-картографічної та землепорядної діяльності згідно з вимогами екологічної безпеки, безпеки життєдіяльності та охорони і гігієни праці.
- СК 11. Здатністю використовувати у професійній діяльності основні положення,

методи, принципи фундаментальних та прикладних наук, зокрема циклу картографічних дисциплін, у сфері геодезії, картографії, кадастру та землеустрою.

СК 12. Здатністю виконувати геодезично-топографічні знімальні роботи, укладати плани і карти різної тематики, розробляти проекти землеустрою, вести оцінювальні і кадастрові роботи.

СК 13. Здатністю управляти комплексними проектами, відповідати за прийняття рішень у непередбачуваних умовах та професійний розвиток працівників сфери геодезії, картографії, землеустрою та кадастру.

СК 14. Здатністю збирати, аналізувати та інтерпретувати інформацію із застосуванням сучасних методів і засобів оброблення даних в галузях, пов'язаних з геодезично-топографічними, картографічними та землевпорядними роботами.

СК 15. Здатність забезпечити відповідні показники якості геодезично-картографічної і землевпорядної продукції, діяльності та освіти згідно з їх специфікою.

Нормативний зміст підготовки здобувачів вищої освіти, сформульований у термінах результатів навчання

РН1. Вільно спілкуватися в усній та письмовій формах державною та іноземною мовами з питань професійної діяльності.

РН2. Організовувати і керувати професійним розвитком осіб і груп.

РН3. Доносити до фахівців і нефахівців інформацію, ідеї, проблеми, рішення, власний досвід та аргументацію.

РН4. Знати та застосовувати у професійній діяльності нормативно-правові акти, нормативно-технічні документи, довідкові матеріали в сфері геодезії та землеустрою і суміжних галузей.

РН5. Застосовувати концептуальні знання природничих і соціально-економічних наук при виконанні завдань геодезії та землеустрою.

РН6. Знати історію та особливості розвитку геодезії та землеустрою, їх місце в загальній системі знань про природу і суспільство.

РН7. Виконувати обстеження і вишукувальні, топографо-геодезичні, картографічні, проектні та проектно-вишукувальні роботи при виконанні професійних завдань з геодезії та землеустрою.

РН8. Брати участь у створенні державних геодезичних мереж та спеціальних інженерно-геодезичних мереж, організовувати та виконувати топографічні та кадастрові знімання, геодезичні вимірювання, інженерно-геодезичні вишукування для проектування, будівництва та експлуатації об'єктів будівництва.

РН9. Збирати, оцінювати, інтерпретувати та використовувати геопросторові дані, метадані щодо об'єктів природного і техногенного походження,

застосовувати статистичні методи їхнього аналізу для розв'язання спеціалізованих задач у сфері геодезії та землеустрою.

РН10. Обирати і застосовувати інструменти, обладнання, устаткування та програмне забезпечення, які необхідні для дистанційних, наземних, польових і камеральних досліджень у сфері геодезії та землеустрою.

РН11. Організовувати та виконувати дистанційні, наземні, польові і камеральні роботи в сфері геодезії та землеустрою, оформляти результати робіт, готувати відповідні звіти.

РН12. Розробляти документацію із землеустрою, кадастрову документацію і документацію з оцінки земель із застосуванням комп'ютерних технологій, геоінформаційних систем та цифрової фотограмметрії, наповнювати даними державний земельний, містобудівний та інші кадастри.

РН13. Планувати і виконувати геодезичні, топографічні та кадастрові знімання, опрацьовувати отримані результати у геоінформаційних системах.

РН14. Планувати складну професійну діяльність, розробляти і реалізовувати проекти у сфері геодезії та землеустрою за умов ресурсних та інших обмежень.

РН15. Розробляти і приймати ефективні рішення щодо професійної діяльності у сфері геодезії та землеустрою, у тому числі за умов невизначеності.

3. Програма та структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин												
	денна форма							Заочна форма					
	тиж ні	усь ого	у тому числі					усь ого	у тому числі				
			л	п	лаб	ін д	с.р.		Л	п	ла б	ін д	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	1 0	1 1	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		3		10						
Тема 2. Загальні принципи оформлення електронних графічних матеріалів засобами векторної графіки	3		4		4		20						

Разом за змістовим модулем 1	6		8		7		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	6		4		4		25						
Тема 4. Особливості оформлення спеціалізованих планово-картографічних матеріалів стану та використання земель	3		3		4		35						
Разом за змістовим модулем 2	9		7		8		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 векторної 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 Paint.NET	4

Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Ознайомлення із міжнародними та національними стандартами на програмне забезпечення, що застосовують у картографії	10
2	Стандарти та вимоги щодо оформлення різних видів планово-картографічних матеріалів для цілей землеустрою	20
3	Укладання макету карт у проекті компонувальника QGIS (завдання за варіантами)	25
4	Оформлення, компонування та експорт тематичних карт у QGIS (завдання за варіантами)	35
	Всього	90

Контрольні питання, комплекти 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 проекції та системи координат у QGIS та можливості їх конвертування
14. Стандарти OGC щодо картографічних проекцій 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

8. Методи навчання

При викладанні дисципліни використовуються словесні, наочні та практичні методи навчання і такі підходи: пояснювально-ілюстративний, репродуктивний, проблемне викладання, частково-пошуковий, дослідницький. Вказані методи дозволяють передати студентам як теоретичний матеріал, так і практичний досвід виконання визначених даною програмою робіт, у тому числі засобами електронного навчального курсу.

9. Форми контролю

Поточний контроль		Рейтинг з навчальної роботи R_{HP}	Рейтинг з додаткової роботи R_{DP}	Рейтинг штрафний $R_{ШПР}$	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

10. Розподіл балів, які отримують студенти.

Оцінювання студента відбувається згідно положення «Про екзамени та заліки у НУБіП України» від 27 грудня 2019 р. Протокол № 5.

Для визначення рейтингу здобувача вищої освіти із засвоєння дисципліни R_{DIS} (до 100 балів) одержаний рейтинг з атестації R_{AT} (до 30 балів) додається до рейтингу з навчальної роботи R_{HP} (до 70 балів): $R_{DIS} = R_{HP} + R_{AT}$.

Таблиця співвідношення між національними оцінками і рейтингом здобувача вищої освіти

Оцінка національна	Рейтинг здобувача вищої освіти, бали
Відмінно	90-100
Добре	74-89
Задовільно	60-73
Незадовільно	0-59

11. Методичне забезпечення

1. Богданець В.А. Методичні рекомендації до виконання лабораторних та самостійних робіт з дисципліни "Комп'ютерні технології в картографії" для студентів ОКР «Магістр» спеціальності 8.08010103 – "Землеустрій та кадастр" магістерської програми «Картографічне моделювання проблем

природокористування» // В.А. Богданець, . – К., 2019. – 60с.

12. Рекомендована література

Основна

1. Берлянт А.М. Виртуальные геоизображения. – М.: Научный мир, 2001. – 55с.
2. Берлянт А.М. Геоиконика. – М.: Астреля, 1996. – 208 с.
3. Берлянт А.М. Геоинформационное картографирование. – М.: Изд-во МГУ, 1997. – 64 с.
4. Берлянт А.М., Кошкарев А.В., Тикунов В.С. Картография и геоинформатика // Итоги науки и техники. Сер. Картография. – М.: ВИНТИ. – 1991. – Т.14. – 179с.
5. Берлянт А.М., Ушакова Л.А. Картографические анимации. – М.: Научный мир, 2000. – 108 с.
6. Востокова А.В., Кошель С.М., Ушакова Л.А. Оформление карт. Компьютерный дизайн: Учебник / Под ред. А.В. Востоковой. – М.: Аспект Пресс, 2002. – 288 с.
7. Зацерковний В. І., Тішаєв, І. В., Віршило, І. В., Демидов, В. К. (2016). Геоінформаційні системи в науках про Землю: монографія.
8. Картографічне моделювання: Навчальний посібник / Т.І. Козаченко, Г.О. Пархоменко, А.М. Молочко; Під ред. А.П. Золовського. – Вінниця: Антекс-У ЛТД, 1999. – 328 с.
9. Самойленко В.М. Географічні інформаційні системи та технології: підручник / В.М. Самойленко. – К.: Ніка-Центр, 2010. – 448 с.
10. Бондаренко Е.Л. Геоінформаційне картографування. – К.: Фітосоціоцентр, 2007. – 272с.
11. Волошин В.У. Геоінформаційне тематичне картографування засобами MapInfo Proffesional: навч. посіб.для студ. вищ. навч. закл. / В.У. Волошин, П.П. Король. – Луцьк: Вежа-Друк, 2013. – 280с.
12. Атоян Л.В. Компьютерная картография. Курс лекций. Минск, БГУ, 2004. – 77 с.
13. Геоинформатика: Учеб. Для студ. вузов / Е.Г.Капралов, А.В.Кошкарев, В.С.Тикунов и др.; Под ред. В.С. Тикунова. – М., Издательский центр

Додаткова

1. Атлас України, електронна версія. – К.: Ін-т географії НАН України, Інтелектуальні системи ГЕО. – 1999 – 2000.
2. ГИС “Україна”: електронна версія 6.0 – К.: ДНВП “Картографія”. – 2009.
3. 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.
4. 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.
5. Левіцький І.Ю., Афанасьєва Т.М. Інтернет: терміни, визначення та сайти з картографії і геоінформатики. – К., 2003. – 160 с.
6. 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.
7. Третьяк 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.

13. 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/>