



Національний університет
водного господарства
та природокористування

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВОДНОГО ГОСПОДАРСТВА
ТА ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ

Навчально-науковий інститут агроєкології та землеустрою

КАФЕДРА ГЕОДЕЗІЇ ТА КАРТОГРАФІЇ

«Затверджую»

Проректор з науково-педагогічної,
методичної та виховної роботи

О.А.Лагоднюк

« _____ » _____ 2019



05-04-254

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
Program of the Discipline

КАРТОГРАФІЯ (ЧАСТИНА 2)
CARTOGRAPHY (PART 2)

спеціальність
specialty

193 геодезія та землеустрій
193 geodesy and land management

спеціалізації
specializations

геодезія, землеустрій та кадастр,
геоінформаційні системи та технології
geodesy, land management and cadastre,
geographic information systems and technologies

РІВНЕ – 2019



Національний університет

Робоча програма навчальної дисципліни «Картографія (частина 2)» для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня, які навчаються за освітньо-професійною програмою землеустрій та кадастр спеціальності 193 геодезія та землеустрій.
– Рівне: НУВГП, 2019 р. – 14 с.

Розробник: Бачишин Богдан Дмитрович, кандидат технічних наук, доцент кафедри геодезії та картографії.

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри геодезії та картографії
Протокол від “ ___ ” _____ 2019 року № ___

Завідувача кафедри _____ Янчук Р.М.

Керівник групи забезпечення спеціальності _____ Мошинський В.С.

Схвалено науково-методичною радою з якості ННІАЗ
Протокол від “ ___ ” _____ 2019 року № ___

Голова науково-методичної ради _____ Прищепя А.М.



ВСТУП

Робоча програма навчальної дисципліни «Картографія (частина 2)» складена відповідно до освітньо-професійної програми землеустрій та кадастр спеціальності 193 геодезія та землеустрій.

Предметом вивчення дисципліни є формування теоретичних знань та практичних навичок проектування та побудови цифрових карт місцевості.

Міждисциплінарні зв'язки: для успішного вивчення цієї дисципліни, студентам необхідно мати ґрунтовні знання з дисциплін картографія (ч.1) та топографія. Навики, отримані студентами під час вивчення Картографії (Ч.2) можна використати як інструмент для вирішення задач з інших професійних дисциплін: географічні інформаційні системи, землевпорядні вишукування, геодезичні вишукування.

Анотація

Дисципліна «Картографія (ч.2)» покликана озброїти студентів теоретичними основами та практичними вміннями створення цифрових карт місцевості. Ці знання та вміння є базовою основою формування навиків майбутнього фахівця зі спеціальності геодезія та землеустрій.

Ключові слова: цифрова карта місцевості, цифрова модель місцевості, цифрова модель рельєфу, програмний комплекс «Digitals», векторні дані, растрові дані

Abstract

The discipline "Cartography (p.2)" is intended to equip students with theoretical foundations and practical skills of creating digital terrain maps. This knowledge and skills are the basic basis for forming the skills of the future specialist in the field of geodesy and land management.

Key words: digital terrain map, digital terrain model, digital elevation model, software complex «Digitals», vector data, raster data.



1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, спеціалізація, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 5	Галузь знань: <u>19 архітектура та будівництво</u>	Обов'язкова	
Модулів – 2	Спеціальність: <u>193 геодезія та землеустрій</u> Спеціалізація: <u>геодезія, землеустрій та кадастр, геоінформаційні системи та технології</u>	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 2		4-й	5-й
Індивідуальне науково-дослідне завдання – немає		Семестр	
Загальна кількість годин – 150			
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4, самостійної роботи студентів – 8.	Рівень вищої освіти: <i>бакалавр</i>	24 год	2 год
		<i>Лабораторні</i>	
		26 год	8 год
		<i>Самостійна робота</i>	
		100 год	140 год
		<i>Індивідуальні завдання</i>	
		–	–
		<i>Вид контролю:</i>	
залік	залік		

Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить:

для денної форми навчання – 33,3% до 66,7%;

для заочної форми навчання – 6,7% до 93,3%.



2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета дисципліни

Картографія (ч.2) є однією із професійно-орієнтованих дисциплін за спеціальністю «Геодезія та землеустрій». Метою вивчення дисципліни є підготовка фахівців зі створення цифрових карт місцевості.

Завдання вивчення дисципліни

У результаті вивчення курсу студенти, повинні:

знати:

- зміст ЦКМ та вимоги до них;
- основні технологічні схеми створення ЦКМ;
- порядок роботи з найбільш поширеними векторизаторами;
- основні правила векторизації картографічних об'єктів;
- теоретичні основи обробки цифрової картографічної інформації (ЦКІ);
- контроль якості ЦКМ;

вміти:

- працювати з векторизаторами;
- правильно векторизувати картографічні об'єкти;
- виконувати редагування і контроль якості ЦКМ.



3. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1

Змістовий модуль 1. Створення масиву векторної цифрової картографічної інформації (ЦКІ).

Тема 1. Створення цифрових карт місцевості пакетом прикладних програм „Digitals”.

Робота з шарами, з параметрами шарів. Створення шаблону карти. Прив'язка (орієнтування) растру. Збір планових об'єктів. Операції з підписами. Оформлення плану (карти). Редагування об'єктів.

Тема 2. Зміст ЦКМ та вимоги до них.

Основні поняття цифрової картографії. Технології створення ЦКМ. Історичний нарис розвитку цифрової картографії, її роль в становленні ГІС. Вихідні матеріали для створення ЦКМ. Комплект ЦКМ. Точність ЦКМ. Зміст ЦКМ та вимоги до них. Принципи класифікації картографічної інформації. Вимоги до системи кодування. Характеристика ЄСКККІ України.

Тема 3. Особливості векторизації картографічних об'єктів.

Найбільш поширені просторово-логічні співвідношення об'єктів місцевості та їх реестрація. Особливості векторизації картографічних об'єктів в залежності від характеру локалізації. Особливості векторизації картографічних об'єктів в залежності від шару. Особливості створення підписів.

Тема 4. Форми представлення просторових даних.

Поняття про растрове представлення. Розрахунок обсягу пам'яті, необхідного для збереження растрового файлу. Способи стиснення растрових файлів. Векторне представлення даних. Перетворення типу «растр-растр», «растр-вектор», «вектор-вектор», «вектор-растр».

Тема 5. Технології створення ЦКМ.

Технологічна схема створення ЦКМ за допомогою дигітайзерів. Будова та загальні характеристики дигітайзерів. Перевірки та дослідження дигітайзерів. Точність визначення площ при дигіталізації. Схема створення ЦКМ за растроскануючою технологією. Класифікація, будова і характеристики сканерів. Функціональні можливості векторизаторів. Порядок роботи з векторизатором.



Тема 6. Створення цифрових карт місцевості пакетами прикладних програм «Microstation» та «QGIS».

Робота з шарами та параметрами шарів. Обслуговуючі режими програм. Векторизація об'єктів. Прив'язка (орієнтування) растру. Редагування об'єктів.

Змістовий модуль 2. Обробка масиву ЦКІ та формування цифрової карти місцевості.

Тема 7. Попереднє опрацювання ЦКІ. Перетворення вхідної ЦКІ в аналітичну форму

Аналіз примикання лінійних об'єктів до рамки карти. Аналіз замикання контурів площових об'єктів. Врахування деформації носія та трансформація системи координат. Постановка задачі „перетворення” та вимоги до алгоритмів її вирішення. Обґрунтування способів апроксимації кривих

Тема 8. Стиснення вхідної ЦКІ. Нарізання та зшивання ЦКІ.

Загальна характеристика способів стиснення. Рекурентний спосіб послідовних перевірок. Комбінований спосіб. Спосіб віяла. Визначення граничного значення величини $d_{гр}$. Суть задачі нарізання. Нарізання точкових об'єктів. Нарізання лінійних об'єктів. Формування площових об'єктів. Зшивання ЦКІ.

Тема 9. Цифрові моделі рельєфу.

Класифікація моделей. Регулярні цифрові моделі рельєфу. Нерегулярні цифрові моделі рельєфу. Перехід від однієї моделі рельєфу до іншої.

Тема 10. Контроль якості ЦКМ.

Універсальний показник якості ЦКМ. Вплив помилок людини, технічних засобів та програмного забезпечення на достовірність ЦКМ. Використання методу фасетування для контролю якості ЦКМ. Контроль напрямку векторизації об'єктів. Контроль векторизації рельєфу. Контроль семантичної інформації.

Тема 11. Візуалізація ЦКМ. Графобудувачі.

Особливості візуалізації ЦКМ. Візуалізація позамасштабних, лінійних та площових умовних знаків. Візуалізація підписів. Класифікація графобудувачів. Векторні графобудувачі. Растрові графобудувачі.



4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів та тем	Кількість годин											
	Денна форма						Заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		лц.	пр.	лб.	інд.	с.р.		лц.	пр.	лб.	інд.	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Модуль 1												
Змістовий модуль 1. Створення масиву векторної цифрової картографічної інформації (ЦКІ).												
Тема 1. Створення цифрових карт місцевості пакетом прикладних програм „Digitals”.	13	2		2		9	13	1		2		10
Тема 2. Зміст ЦКМ та вимоги до них.	13	2		2		9	13					13
Тема 3. Особливості векторизації картографічних об'єктів	14	4		4		6	14	1		2		11
Тема 4. Форми представлення просторових даних	13	2		2		9	13					13
Тема 5. Технології створення ЦКМ	13	2		2		9	13					13
Тема 6. Створення цифрових карт місцевості пакетами прикладних програм «Microstation» та «QGIS»	14	2		2		9	14			2		12
Разом – зм. мод. 1	80	14		14		52	80	2		6		72

Змістовий модуль 2. Обробка масиву ЦКІ та формування цифрової карти місцевості.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Тема 7. Попереднє опрацювання ЦКІ. Перетворення вхідної ЦКІ в аналітичну форму	14	2		2		10	14					14
Тема 8. Стиснення вхідної ЦКІ. Нарізання та зшивання ЦКІ	14	2		2		10	14					14
Тема 9. Цифрові моделі рельєфу	14	2		2		10	14					14
Тема 10. Контроль якості ЦКМ	14	2		4		8	14			2		12
Тема 11. Візуалізація ЦКМ. Графобудувачі	14	2		2		10	14					14
Разом – зм. мод. 2	70	10		12		48	70			2		68
Усього годин з навчальної дисципліни	150	24		26	0	100	150	2		8		140



5. Теми лабораторних робіт

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	2	3
1	Робота з шарами «Digitals». Робота з параметрами шарів. Управління шарами. Створення умовних знаків. Підпис параметрів.	2
2	Режими збору об'єктів в «Digitals». Збір об'єктів за шарами. Використання різних режимів збору.	2
3	Прив'язка растру в «Digitals». Створення шаблону карти. Прив'язка растру. Імпорт растру в карту.	2
4	Збір об'єктів в «Digitals» за сканованою картою. Порядок векторизації. Шаблони збору. Обслуговуючі команди збору.	2
5	Редагування векторних об'єктів в «Digitals». Редагування векторних об'єктів. Контроль параметрів карти.	2
6	Контроль якості цифрової карти. Видалення дублікатів. Контроль топологічних помилок. Видалення об'єктів за рамкою карти. Контроль семантичних даних	2
7	Оформлення карти в «Digitals». Експорт карти. Пріоритетне розташування шарів об'єктів. Вставка рамки і легенди. Редагування легенди карти. Експорт створеної карти в програмні пакети MapInfo, Arcgis.	2
8	Збір об'єктів в «Digitals» за ортофотопланом. Порядок векторизації. Шаблони збору. Обслуговуючі команди збору.	2
9	Збір об'єктів в «Digitals» за космічними знімками. Збір будинків. Визначення їх висот	2
10	Робот з програмою Microstation. Налаштування програми. Шаблони збору. Порядок векторизації.	2
11	Збір об'єктів в «Microstation» за ортофотопланом. Режими збору. Обслуговуючі команди збору. Редагування.	2
12	Робот з програмою QGIS. Налаштування програми. Шаблони збору. Порядок векторизації.	2
13	Збір об'єктів в QGIS за ортофотопланом. Режими збору. Обслуговуючі команди збору. Редагування.	2
	Разом	26



6. Самостійна робота

Розподіл годин самостійної роботи для студентів денної форми навчання:

38 години – підготовка до аудиторних занять;

40 години – підготовка до контрольних заходів;

22 години – підготовка питань, що не розглядаються під час аудиторних занять.

6.1. Завдання для самостійної роботи (підготовка питань, що не розглядаються під час аудиторних занять)

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	2	3
1	Історичний нарис розвитку цифрової картографії, її роль в становленні ГІС.	2
2	Особливості векторизації картографічних об'єктів різних шарів.	2
3	Розрахунок обсягу пам'яті, необхідного для збереження растрового файлу.	2
4	Перетворення типу «растр-растр», «растр-вектор», «вектор-вектор», «вектор-растр».	2
5	Перевірки та дослідження дигітайзерів.	2
6	Функціональні можливості векторизаторів.	2
7	Порядок роботи з векторизатором.	2
8	Стиснення вхідної ЦКІ рекурентним способом послідовних перевірок.	2
9	Регулярні цифрові моделі рельєфу.	2
10	Вплив помилок людини на достовірність ЦКМ.	2
11	Принцип роботи векторних графобудувачів.	2
	Разом	22

6.2. Оформлення звіту про самостійну роботу

Підсумком самостійної роботи над вивченням дисципліни є складання письмового звіту за темами вказаними у пункті 6.1.

Загальний обсяг звіту визначається з розрахунку 0,25 сторінки на 1 годину самостійної роботи. Звіт включає план, вступ, основну частину, висновки, список використаної літератури та додатки.



Звіт оформляється на стандартному папері формату А4 (210x297) з одного боку. Поля: верхнє, нижнє та ліве – 20 мм, праве – 10 мм. Звіт може бути рукописним або друкованим і виконується українською мовою. Захист звіту про самостійну роботу відбувається у терміни, спільно обумовлені студентом з викладачем.

7. Індивідуальне навчально-дослідне завдання

Індивідуальне навчально-дослідне завдання не передбачено.

8. Методи навчання

Під час лекційного курсу застосовується слайдова презентація (у програмі Power Point), роздатковий матеріал, дискусійне обговорення проблемних питань. На лабораторних заняттях студенти працюють з ліцензованими програмними продуктами, які використовуються на виробництві. Цифрові карти створюються за дійсними вихідними даними.

9. Методи контролю

Поточний контроль знань студентів з навчальної дисципліни проводиться в усній та письмовій формах, шляхом захисту виконаних лабораторних робіт та рішення тестових завдань.

Контроль самостійної роботи проводиться шляхом захисту звіту про самостійну роботу.

Усі форми контролю включено до 100-бальної шкали оцінки.

10. Розподіл балів, що присвоюються студентам

10.3. Розподіл балів (залік):

Поточне оцінювання													Модульний контроль	Сума		
змістовий модуль 1						змістовий модуль 2						самост. робота			№1	№2
лабораторні роботи №																
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13				
5	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	20	20	100

10.5. Шкала оцінювання

Загальна сума балів	Для заліку
90 – 100	зараховано
82 – 89	
74 – 81	
64 – 73	
60 – 63	
35 – 59	не зараховано з можливістю повторного складання
1 – 34	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

11. Методичне забезпечення

1. Методичні вказівки до виконання розрахунково-графічної роботи з курсу "Картографія" денної та заочної форм навчання за напрямком підготовки 6.080101 "Геодезія, картографія та землеустрій". / Бачишин Б.Д., Рівне, НУВГП, 2014, 32с. <http://ep3.nuwm.edu.ua/5487/>.

12. Рекомендована література

Базова

1. Бачишин Б.Д. Цифрові карти місцевості. Навчальний посібник. - Рівне, НУВГП, 2011. – 182 с.
2. Бачишин Б.Д. Автоматизація геодезичних вимірювань в землеустрої. Навчальний посібник. – Рівне: НУВГП, 2013. – 238 с. <http://ep3.nuwm.edu.ua/1626/>.
3. Цифрова фотограмметрична станція “Дельта”. Програмне забезпечення для створення цифрових карт и планів Digitals для Windows 95/98/NT версія 5.0. Керівництво оператора. Частина 2. – Вінниця, 2013. – 112с.



Допоміжна

1. Сосса Р.І. Картографування території України: історія, перспективи, наукові основи. – К.: Наукова думка, 2005. – 292.
2. Програма цифрового картографування України. Київ, 1995 – 14с.
3. Класифікатор інформації, яка відображається на топографічних картах масштабів 1:10000, 1:25000, 1:50000, 1:1000000, 1:200000, 1:500000, 1:1000000. ГУГКК при Кабінеті Міністрів України, 1998 – 35с.
4. Довідкова система програмного забезпечення Digitals.
5. Бачишин Б.Д., Шульган Р.Б., Янчук О.С. Дослідження точності трансформації растру // Вісник НУВГП, випуск 1(33). Рівне, 2006. С.179-185

13. Інформаційні ресурси

1. Бібліотека НУВГП – <http://lib.nuwm.edu.ua/>
2. Рівненська державна обласна бібліотека – <http://libr.rv.ua/>
3. Державна служба статистики України
<http://www.ukrstat.gov.ua>