

Чорноморський національний університет імені Петра Могили
Факультет економічних наук
Кафедра управління земельними ресурсами

“ЗАТВЕРДЖУЮ”
Перший проректор
Котляр Ю.В.

“ ” _____ 2024 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ТОПОГРАФІЯ

Спеціальність: 193 «Геодезія та землеустрій»

Розробник

Завідувач кафедри

Гарант освітньої програми

Декан факультету

Начальник НМВ

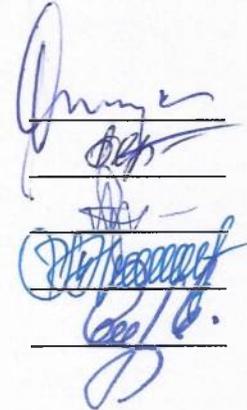
Сергій ЧОРНИЙ

Лев ПЕРОВИЧ

Олена ЛАЗАРЄВА

Світлана БЕЛІНСЬКА

Сергій ШКІРЧАК



Розділ 1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показника	Характеристика дисципліни
Найменування дисципліни	Топографія
Галузь знань	Архітектура та будівництво
Спеціальність	Геодезія та землеустрій
Спеціалізація (якщо є)	
Освітня програма	Геодезія та землеустрій
Рівень вищої освіти	<u>Бакалавр</u>
Статус дисципліни	<u>Нормативна</u>
Курс навчання	I
Навчальний рік	2024-2025
Номер(и) семестрів (триместрів):	Денна форма
	1
Загальна кількість кредитів ЄКТС/годин	4 кредити /120 годин
Структура курсу:	Денна форма
	– лекції
	– 22
	– семінарські заняття (практичні, лабораторні, півгрупові)
– 33	
– годин самостійної роботи студентів	
– 65	
Відсоток аудиторного навантаження	46
Мова викладання	українська
Форма проміжного контролю (якщо є)	-
Форма підсумкового контролю	іспит

Розділ 2. Мета, завдання та результати вивчення дисципліни

Мета курсу «Топографія» є детальне вивчення особливостей земної поверхні, дослідження та розробка способів її зображення на площині у вигляді топографічних карт і планів.

Завдання курсу міститься у формуванні знань про історію становлення топографії, внесок сучасних вчених у розвиток геодезичної науки та практики; сучасних уявлень про форму і розміри Землі, системи координат, що застосовуються у геодезії; знайомстві з сучасними геодезичними приладами для вимірювання довжин ліній, перевищень, горизонтальних та вертикальних кутів; організації та проведенню топографічної зйомки під час землевпорядкування; способах винесення та закріплення на місцевості проектних точок і ліній.

Співвідношення між лекційними та груповими заняттями можна вважати оптимальним. Час, відведений на самостійну роботу студента використовується для опрацювання додаткового матеріалу, який не увійшов до лекційної частини курсу.

Очікувані результати вивчення дисципліни «Топографія». Студенти повинні **знати:**

- значення топографії у землевпорядкуванні та веденні земельного кадастру;
- особливості форми, розміру Землі та методи зображення її поверхні на площині;
- системи координат в топографії;
- масштаби топографічних планів та карт;
- умовні знаки топографічних планів і карт та зображення рельєфу земної поверхні;
- номенклатуру топографічних карт і планів;
- методи вирішення інженерних задач на топокартах;
- прийоми вимірювання кутів та ліній на карті;
- види топографічних знімків та методику їх проведення;
- способи обчислення площ на топографічних планах і картах;

має вміти:

- проводити роботи з масштабами;
- визначати прямокутні та географічні координати точки;
- вільно орієнтуватись в номенклатурі топографічних карт;
- читати рельєф за допомогою горизонталей і визначити кути нахилу земної поверхні;
- читати ситуацію на топографічній карті за допомогою умовних знаків;
- визначати азимути, румби, дирекційні кути;
- здійснювати лінійні визначення;
- будувати вертикальні профілі земної поверхні за допомогою топокарт та планів.

Компетентності та програмні результати

Загальні компетентності:

(ЗК1) Здатність вчитися і бути сучасно освіченим, усвідомлювати можливість навчання впродовж життя.

(ЗК2) Здатність застосовувати знання в практичних ситуаціях, планувати та управляти часом.

(ЗК4) Здатність використання інформаційних та комунікаційних технологій

(ЗК12) Прагнення до збереження природного навколишнього середовища та забезпечення сталого розвитку суспільства

Спеціальні (фахові) компетентності:

(СК 02) Здатність застосовувати фундаментальні знання для аналізу явищ природного і техногенного походження при виконанні професійних завдань у сфері геодезії та землеустрою..

(СК 05) Здатність обирати та використовувати ефективні методи, технології та обладнання для здійснення професійної діяльності у сфері геодезії та землеустрою.

(СК 06) Здатність застосовувати сучасне інформаційне, технічне і технологічне забезпечення для вирішення складних питань геодезії та землеустрою у відповідності до спеціалізації.

(СК 08) Здатність збирати, оновлювати, опрацьовувати, критично оцінювати, інтерпретувати, зберігати, оприлюднювати і використовувати геопросторові дані та метадані щодо об'єктів природного і техногенного походження.

Програмні результати навчання:

(РН 7) Виконувати обстеження і вишукувальні, топографо-геодезичні, картографічні, проектні та проектно-вишукувальні роботи при виконанні професійних завдань з геодезії та землеустрою.

(РН 9)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.

(РН 10) Обирати і застосовувати інструменти, обладнання, устаткування та програмне забезпечення, які необхідні для дистанційних, наземних, польових і камеральних досліджень у сфері геодезії та землеустрою.

Розділ 3. Програма навчальної дисципліни

Денна форма:

№ з/п	Теми	Лекції	Практичні	Самостійна робота
1	Предмет, значення та розвиток топографії	2	2	4
2	Форма і розміри Землі. Види зображення земної поверхні	2	-	4
3	Проекція Гаусса-Крюгера	2	2	6
4	Системи координат і висот, що використовуються в топографії	2	4	4
5	Топографічні карти та плани. Розграфлення і номенклатура топографічних карт	2	6	10
6	Орієнтування ліній	2	4	4
7	Рельєф місцевості та його зображення на топографічних картах і планах.	2	4	8
8	Топографічні умовні знаки	2	4	6
9	Методи розв'язання інженерно-геодезичних задач на топокартах і планах	2	6	8
10	Загальні відомості про ситуаційне та топографічне знімання місцевості.	4	1	6
	Всього за курсом	22	33	65

Розділ 4. Зміст навчальної дисципліни

Денна форма:

4.1. План лекцій

№ з/п	Тема заняття / план
1	Тема 1. Предмет, значення та розвиток топографії Об'єкт та предмет дослідження науки. Історія розвитку топографії. Сучасна топографія. Значення топографії у землевпорядкуванні та веденні земельного кадастру
2	Тема 2. Форма і розміри Землі. Види зображення земної поверхні. Форма і розміри Землі. Зображення земної поверхні. Перехід від фізичної поверхні Землі до її зображення на площині. Картографічні проекції.
3	Тема 3. Проекція Гаусса- Крюгера Загальна характеристика проекції Гаусса- Крюгера Зональна система плоских прямокутних координат
4	Тема 4. Системи координат і висот, що використовуються в топографії Система координат. Система висот.
5	Тема 5. Топографічні карти та плани. Масштаби планів і карт. Точність масштабів. Розграфлення і номенклатура топографічних карт.
6	Тема 6. Орієнтування ліній Азимути. Дирекційні кути Румби. Зближення меридіанів. Схилення магнітної стрілки
7	Тема 7. Рельєф місцевості та його зображення на топографічних картах і планах. Горизонталі. Масштаби закладень. Окремі форми рельєфу та особливості їх картування
8	Тема 8. Топографічні умовні знаки Класифікація умовних знаків. Умовні знаки природних об'єктів Умовні знаки господарських об'єктів
9	Тема 9. Методи розв'язання інженерно- геодезичних задач на топокартах і планах Визначення довжин ліній. Способи визначення площ. Визначення висот точок земної поверхні. Визначення крутизни схилу.
10	Тема 10. Ситуаційне та топографічне знімання місцевості. Загальні відомості про ситуаційне та топографічне знімання місцевості Теодолітне знімання.
11	Тема 10. Ситуаційне та топографічне знімання місцевості. Тахеометрія. Поняття про аерознімальні роботи. Цифрові та електронні топографічні плани та карти.

4.2. План практичних занять

Денна форма:

№ з/п	Тема заняття / план
1	Тема. Предмет, значення та розвиток топографії Ознайомлення зі структурою і змістом топографічної карти
2	Тема. Проекція Гаусса- Крюгера Загальна характеристика проекції Гаусса- Крюгера Зональна система плоских прямокутних координат
3	Тема. Системи координат і висот, що використовуються в топографії Визначення географічних координат на топографічній карті.
4	Тема. Системи координат і висот, що використовуються в топографії Визначення географічних координат на топографічній карті.
5	Тема. Топографічні карти та плани. Масштаби планів і карт. Точність масштабів.
6	Тема. Топографічні карти та плани. Розграфлення і номенклатура топографічних карт Визначення номенклатури листів топокарт різного масштабу
7	Тема. Топографічні карти та плани. Визначення координат крайніх точок листів топокарт з відомою номенклатурою. Визначення номенклатури листа топокарти для конкретного об'єкта з відомими координатами
8	Тема. Орієнтування ліній Азимути, румби, дирекційні кути, зближення меридіанів, магнітне схилення на топокарті
9	Тема. Орієнтування ліній Азимути, румби, дирекційні кути, зближення меридіанів, магнітне схилення на топокарті.
10	Тема. Рельєф місцевості та його зображення на топографічних картах і планах. Визначення висот заданих точок з використанням горизонталей. Характеристика окремих форм рельєфу та особливостей їх картування. Виділення водозбору та обчислення його площі.
11	Тема. Рельєф місцевості та його зображення на топографічних картах і планах Визначення стрімкості схилів. Масштаби закладень
12	Тема. Топографічні умовні знаки Характеристика природних об'єктів нанесених на топокарту з використанням спеціалізованих умовних знаків.
13	Тема. Топографічні умовні знаки Характеристика господарських об'єктів нанесених на топокарту з використанням спеціалізованих умовних знаків.
14	Тема. Методи розв'язання інженерно- геодезичних задач на топокартах і планах Визначення довжин ліній. Способи визначення площ.
15	Тема. Методи розв'язання інженерно- геодезичних задач на топокартах і планах Визначення висот точок земної поверхні. Визначення крутизни схилу.

16	Тема. Методи розв'язання інженерно-геодезичних задач на топокартах і планах Побудова профілю по заданій лінії з використанням горизонталей топографічної карти.
17	Тема. Ситуаційне та топографічне знімання місцевості. Тахеометрія. Поняття про аерознімальні роботи. Цифрові та електронні топографічні плани та карти.

4.3. Завдання для самостійної роботи

Основною формою активізації пізнавальної діяльності студентів є лекція, в ході якої викладач орієнтує студентів на творче оволодіння матеріалом, дає настанови для наступної самостійної роботи. На лекції викладаються лише узагальнені питання навчальної дисципліни, методи й алгоритми розв'язання основних завдань.

Практичні заняття покликані поглибити знання студентів з тем змістовного модуля, сприяють опануванню практичних умінь та навичок.

Метою практичних занять є засвоєння прикладних аспектів курсу, дискусійне обговорення нового матеріалу; вивчення особливостей та можливості використання топографічних карт; ознайомлення зі станом, структурою, геодезичної мережі; ознайомлення з методами та засобами топографічної зйомки територій.

Обов'язковим видом навчальної діяльності студентів є самостійна робота, яка виконується в позааудиторний час.

Самостійна робота з дисципліни «Топографія» виконується студентами в обсязі 60 годин протягом 1 семестру 1 курсу (денна форма навчання). Зі структурою, змістом і формами самостійної роботи, графіком, термінами виконання, обсягами годин і оцінкою самостійної роботи в балах студенти знайомляться на першому занятті.

Поза аудиторією студенти самостійно виконують наступні роботи:

- доповнення конспекту лекцій за літературними джерелами;
- виконання індивідуальних практичних завдань;
- підготовка до контрольної роботи;
- підготовка до здачі іспиту.

Опрацювання конспекту лекцій рекомендовано виконувати одразу після прослухування лекцій. Конспекти доповнюються матеріалом з літературних джерел відповідно до плану лекції та контрольних запитань (додаток 1).

Індивідуальні практичні завдання студент отримує після знайомства з методикою виконання. Викладач пояснює на практичному груповому занятті методику та в аудиторії розглядає приклади виконання подібних завдань (додаток 2).

Підготовка до контрольної роботи полягає у вивченні та розумінні запропонованої викладачем теми. Підготовка має відбуватись з використанням лекційного матеріалу та літературних джерел зазначених викладачем, а також з використанням будь якої достовірної інформації, яка дозволяє студенту краще розібратись із завданням.

До екзамену студент готується за переліком теоретичних питань та практичних завдань. Підготовка до здачі екзамену полягає в опрацюванні навчального матеріалу, самостійний пошук наукової інформації з певного питання, аналізі та узагальненні інформації, одержаної в результаті самостійної навчально-пошукової діяльності.

4.4. Забезпечення освітнього процесу

Методичне забезпечення навчальної дисципліни «Топографія» містить такі складові:

- опорний конспект лекцій на паперовому носії;
- опорний конспект лекцій на електронному носії;
- друкований матеріал;
- відео матеріал;
- растрові паперові карти;
- ГЕО-інформаційні сервіси: <https://gisfile.com/index.htm> ; <https://gis-lab.info/>;
<http://smartgeosystem.com/index> ; <http://www.gis.org.ua/> ;
- Інтерактивні карти України та світу: <https://map.meta.ua/> ; <https://maps.visicom.ua/> ;
<https://gisfile.com/> ; <https://gisfile.com/map/> ; <https://www.google.com/maps>
- Географічні та топографічні карти України та світу: <http://www.raster-maps.com/>;
<http://freemap.com.ua/karty-ukrainy/karty-genshtaba>
- Публічна кадастрова карта України:
- https://map.land.gov.ua/?cc=3461340.1719504707,6177585.367221659&z=6.5&l=kadastr&bl=ortho10k_all

Для виконання практичних робіт з дисципліни «Топографія» студентам рекомендовано користуватися основною та допоміжною літературою, перелік якої наведено у розділі 7, а також картографічним матеріалом, космічними знімками різної місцевості та інтернет-джерелами за відповідними темами.

Розділ 5. Підсумковий контроль

Підсумковий контроль з дисципліни «Топографія» відбувається під час складання студентами іспиту згідно до розкладу сесії.

Студент має відповісти на чотири запитання – два питання з теоретичної частини курсу, а два з практичної. Питання оцінюються по 10 балів кожне. Максимальна сума за екзамен становить 40 балів

Бали знімаються

для теоретичної частини:

- за неповну відповідь;
- якщо студент не дав відповідь на додаткове запитання;
- за відсутність відповіді на запитання;

для практичної частини:

- за помилки у розрахунках;
- за помилки в методиці виконання розрахунків;
- за неточності у тих випадках що вимагають особливої уваги;
- за відсутність відповіді на запитання.

Орієнтовно якість відповіді на кожне запитання оцінюється за такими шкалами:

Теоретична частина

- 10 балів – повна за змістом і стисла за формою відповідь;
- 9-8 балів – повна за змістом і невдала за формою відповідь;
- 7-6 балів – не зовсім повна за змістом і не залежить від форми відповідь;
- 5-4 бали – неповна за змістом і не залежить від форми відповідь;
- 3-2 бали – орієнтовна за змістом і не залежить від форми відповідь.

Практична частина

- 10 балів – безпомилкове обчислення та відповідне до вимог оформлення задачі;
- 9-7 балів - безпомилкове обчислення та не відповідне до вимог оформлення задачі;

6-4 балів – не значні помилки в обчисленні з дотриманням рекомендованої методики вирішення задач та відповідне до вимог оформлення відповіді;
3-2 бали - не значні помилки в обчисленні з не дотриманням рекомендованої методики вирішення задач та не відповідне до вимог оформлення відповіді.

**Перелік питань, що виносяться на екзамен з дисципліни
«Топографія»**

Теоретична частина

1. На які наукові дисципліни розділилася геодезія і чим вони займаються?
2. Що називається земним еліпсоїдом або сфероїдом і які величини його характеризують?
3. Як впливає кривизна землі на горизонтальні відстані та на висоти точок?
4. Які системи координат застосовують в топографії і якими величинами визначають положення точок в цих системах?
5. Система висот.
6. Орієнтування ліній на місцевості.
7. Особливості топографічної карти, плану та профілю.
8. Що називають масштабом? Які масштаби ви знаєте?
9. Що називають точністю масштабу?
10. Розграфлення і номенклатура топографічних карт
11. Особливості рельєфу земної поверхні, його відображення на топографічній карті.
12. Дати характеристику та навести приклади точкових умовних знаків.
13. Дати характеристику та навести приклади лінійних умовних знаків.
14. Дати характеристику та навести приклади площинних умовних знаків.
15. Геодезична основа топографічних зніманих.
16. Що є підставою для виконання топографо-геодезичних робіт?
17. Якими методами створюють планові геодезичні мережі?
18. Яким методом створюють висотну мережу?
19. Якими методами створюють геодезичні мережі згущення?
20. Якими методами створюють знімальні геодезичні мережі?
21. зніманих місцевості
22. Проектування топографо-геодезичних робіт.
23. Основні етапи горизонтального знімання.
24. Способи тахеометричного знімання ситуації та рельєфу.
25. Поняття про аерознімальні роботи.

Практична частина.

1. Визначення географічних координат на топографічній карті
2. Побудова полігона на карті за визначеними координатами
3. Визначення прямокутних координат на топографічній карті
4. Виконати кутові виміри на топографічній карті.
5. Визначити довжину лінійних об'єктів на місцевості з використанням топографічної карти.
6. Визначити площу різних полігонів на місцевості з використанням топографічної карти.
7. Визначення номенклатури листів топокарт різного масштабу.
8. Визначення координат крайніх точок листів топокарт з відомою номенклатурою.

9. Визначення номенклатури листа топокарти для конкретного об'єкта з відомими координатами
10. Визначення висот заданих точок з використанням горизонталей.

Розділ 6. Критерії оцінювання та засоби діагностики результатів навчання

Система оцінювання роботи і знань студентів з дисципліни є традиційною для університету.

Студент отримує 100 балів за якісне і своєчасне виконання поточних робіт в аудиторії та вдома при високій якості підсумкового контрольного завдання. Особливу увагу викладач звертає на своєчасність виконання поза аудиторних робіт, передбачених у самостійній роботі. Порушення планових термінів виконання робіт без поважних причин супроводжується зниженням балів.

Поточне оцінювання роботи студентів здійснюється шляхом присвоєння певної кількості балів по кожному виду виконаних завдань.

Поточний контроль полягає в оцінюванні рівня підготовленості студентів до виконання конкретних робіт, повноти та якості засвоєння студентами навчального матеріалу та виконання індивідуальних завдань відповідно до робочої програми навчальної дисципліни і здійснюється викладачем впродовж семестру.

По кожній темі студент прослуховує лекції, виконує практичні роботи, за що шляхом накопичення отримує загальну кількість балів. До підсумкового контролю студент допускається у випадку, якщо по всім модулям він набрав не менше 20 балів.

Для ефективної перевірки рівня засвоєння студентами знань, умінь та навичок з навчальної дисципліни викладач використовує різні **методи і форми контролю**.

Методи контролю

Письмовий контроль. Його метою є з'ясування в письмовій формі ступеня оволодіння студентами знаннями, вміннями та навичками з предмета, визначення їх якості – правильності, точності, усвідомленості, вміння застосувати знання на практиці. письмова перевірка здійснюється у формі розрахункової роботи. Перевагою письмової перевірки є те, що за короткий термін вдається скласти уявлення про знання багатьох студентів, результати перевірки зберігаються і є змога з'ясувати деталі й неточності у відповідях.

Практична перевірка. Її застосовують з навчальних дисциплін, які передбачають оволодіння системою практичних професійних умінь та навичок, і здійснюють під час проведення практичних занять.

Форми контролю

Під час навчальних занять у вищому навчальному закладі використовують індивідуальну та фронтальну перевірки знань, умінь і навичок студентів, а також підсумкові форми контролю.

Індивідуальна перевірка. Стосується вона конкретних студентів і має на меті з'ясування рівня засвоєння студентом певних знань, умінь і навичок, рівня формування професійних рис, а також визначення напрямів роботи. Індивідуальне опитування передбачає розгорнуту відповідь студента на оцінку. Він повинен самостійно пояснити вивчений матеріал, довести наукові положення, навести власні приклади. Проводячи індивідуальне опитування, викладач має передбачити, що в цей час робитимуть інші студенти. Студентам можна запропонувати виправляти помилки у відповіді їхнього товариша, визначити правильність і точність викладу фактичного матеріалу, доповнювати відповідь і рецензувати її.

Підсумкова форма контролю. Іспити складають за екзаменаційними білетами, затвердженими кафедрою (додаток 3). На консультації перед іспитом викладач ознайомлює з ними студентів.

Для визначення рівня засвоєння студентами навчального матеріалу передбачається проведення таких видів контролю:

- поточний контроль проводиться за допомогою виконання індивідуальних та групових практичних робіт упродовж усього курсу;
- доповнення конспекту лекцій за літературними джерелами;
- підсумковий контроль – екзамен.

№ з/п	Вид діяльності (завдання)	Максимальна кількість балів
1	Визначення географічних координат на топографічній карті	4
2	Визначення прямокутних координат на топографічній карті	4
3	Визначення азимутів, румбів, дирекційних кутів, зближення меридіанів	5
4	Робота з масштабами карт	7
5	Індивідуальна робота з номенклатурою карт	10
6	Визначення стрімкості схилів	6
7	Побудова профілю по заданій лінії	7
8	Аналіз рельєфу	4
9	Аналіз топографічних умовних знаків	8
10	Перевірка конспекту	5
11	Екзамен	40
	Всього	100

Критерії оцінювання завдань для досягнення максимальної кількості балів

Основними критеріями, що характеризують рівень компетентності студента при оцінюванні результатів поточного та підсумкового контролів з дисципліни, є такі:

- виконання всіх видів навчальної роботи, передбачених робочою програмою з дисципліни;
- глибина та характер знань навчального матеріалу за змістом навчальної дисципліни, що міститься в основних та додаткових рекомендованих літературних джерелах;
- вміння аналізувати явища, що вивчаються, у їх взаємозв'язку й розвитку;
- характер відповідей на поставлені питання (чіткість, лаконічність, логічність, послідовність тощо);
- вміння застосовувати теоретичні положення під час розв'язання практичних задач;
- вміння аналізувати достовірність одержаних результатів.

У відповідності до положення про систему рейтингової оцінки знань студентів при вивченні дисципліни «Топографія» застосовується наступна система оцінки праці:

1) Підготовка та виконання практичних занять оцінюється в процесі їх проведення. Сумарна максимальна оцінка за виконання практичних завдань складає 55 балів.

Оцінювання рівня володіння студентами практичними вміннями та навичками здійснюється під час підготовки та при виконанні практичних завдань.

Під час перевірки та оцінювання практичних робіт з дисципліни «Топографія» викладач звертає увагу на такі показники: використання наукових термінів; повнота та правильність

відповіді; логічність побудови відповіді; повнота й глибина висновку до роботи; самостійність і охайність виконання роботи; застосування окремих джерел інформації, рівень володіння прийомами навчальної роботи.

Критерії оцінювання навчальних досягнень при виконанні розрахункових практичних робіт:

За кожну з помилок у розрахункових завданнях викладач віднімає 1-2 бали.

2) Самостійне опрацювання лекційного матеріалу оцінюється наприкінці семестру (перевірка законспектованої додаткової інформації із запропонованих викладачем тем та вірність наданих при подальшому опитуванні відповідей). Максимально цей вид роботи оцінюється у 5 балів.

Критерії оцінювання самостійного опрацювання лекційного матеріалу.

При оцінюванні даного виду роботи враховується:

- чіткість викладу теоретичного матеріалу;
- обсяг відтвореної інформації та її співвідношення до обсягу повної інформації з даного питання;
- обсяг додаткової інформації, здобутої студентом, та доцільність її використання;
- кількість похибок (помилки, недоліків, неточностей) у відповіді;
- логічний зв'язок відтвореної інформації.

3) Підсумковий контроль знань проводиться у вигляді екзамену. Підсумковий контроль забезпечує оцінку результатів навчання студентів на заключному етапі вивчення дисципліни. Максимальна оцінка за екзамен складає 40 балів. Приклади іспитових білетів наведено у Додатку 3.

Критерії підсумкового оцінювання

Оцінка «відмінно» (90–100 балів) виставляється студенту, який повністю оволодів програмним матеріалом, точно й повно виконав лабораторні завдання; виявив творчу самостійність, знання спеціальної літератури, тверді переконання та вміння їх захищати, високу комунікативну культуру, вміння робити практичні висновки; на семінарських, лабораторних, практичних заняттях показав достатній рівень розвитку умінь і навичок точного застосування знань.

Оцінка «добре» (75–89 балів) виставляється за тих же умов. Відмінність у знаннях студента полягає в дещо обмеженому й звуженому прояві тих же якостей, які слугують критерієм відмінної оцінки – творча самостійність, знання літератури тощо. Але вже немає тієї свободи викладу матеріалу, як у першому випадку, можуть допускатися окремі помилки, що легко виправляються самим студентом під час бесіди.

Оцінка «задовільно» (60–74 бали) виставляється за повне знання програми та за виконання завдань. У цьому випадку студент може й не виявити самостійності суджень. Відчувається, що він дещо просто «завчив», однак навчальний матеріал він загалом знає. Має певне уявлення про вимоги практики, може знайти нові приклади або умови застосування знань на практиці. Знає літературу, але, можливо, не всю і не може дати достатньої критичної оцінки. Володіє необхідними вміннями. Можливі недоліки в аспекті комунікативної культури.

Оцінка «незадовільно» (1–59 балів) виставляється, якщо студент не має повних знань. Завдання не виконані або виконані невірно. Уміннями й навичками студент не володіє. Навчальної літератури зовсім не знає.

Розділ 7. Рекомендовані джерела інформації

7.1. Основні джерела

1. Лозинський В.В. Топографо-геодезичний довідник (навчальне видання друге, доопрацьоване і доповнене) / В.В.Лозинський – Львів: Видавничий центр ЛНУ ім. Івана Франка, 2009. – 216 с.
2. Лозинський В. В., Андрейчук Ю.М. Л 72 Картографо-топографічний словник-довідник [Текст] : навч. посіб. / В. В. Лозинський, Ю. М. Андрейчук ; за науковою редакцією професора І. П. Ковальчука. — Київ ; Львів : НУБІП Україна ; ЛНУ ім. Івана Франка, 2014. — 256 с.
3. Ляшенко Д. О. Картографія з основами топографії: Навч. посіб. для вищих навчальних закладів. – Київ: Наукова Думка, 2008. – 184 с.
4. Мороз О.І. Топографія. Навчальний посібник. Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2016. 220 с.
5. Ратушняк Г.С. Топографія з основами картографії: Навч. посібник / Г.С. Ратушняк – Київ; Центр навчальної літератури, 2003 – 208 с.
6. Тельнов В.Г. Геодезія. Навчальний посібник / В.Г. Тельнов - Дніпро: НТУ, 2019.- 317с.
7. Картографія з основами топографії. Частина І. Топографія: Навчальний посібник для студентів географічних спеціальностей педагогічних університетів / Укладачі: Хаєцький Г.С., Стефанков Л.І. – Вінниця, ВДПУ, 2014. – 132 с.

7.2. Додаткові джерела

1. Любченко В.Є. Старіння та оновлення географічних карт (Теоретичні розвідки) // Укр. географ. журнал. – 2004. – №2. – С. 46 – 52.

7.3. Електронні джерела

Програмне забезпечення: Word, Excel, PowerPoint; Skype, Zoom, Google Meet, Digitals, Google Earth, Google map;

ГЕО-інформаційні сервіси: <https://gisfile.com/index.htm> ; <https://gis-lab.info/>;
<http://smartgeosystem.com/index> ; <http://www.gis.org.ua/> ;

Інтерактивні карти України та світу: <https://map.meta.ua/> ; <https://maps.visicom.ua/> ;
<https://gisfile.com/> ; <https://gisfile.com/map/> ; <https://www.google.com/maps>

Географічні та топографічні карти України та світу: <http://www.raster-maps.com/>;
<http://freemap.com.ua/karty-ukrainy/karty-genshtaba>

Публічна кадастрова карта України:

https://map.land.gov.ua/?cc=3461340.1719504707,6177585.367221659&z=6.5&l=kadastr&bl=ortho1Ok_all

Перелік контрольних питань

1. Чим займається топографія?
2. Що називається рівневою поверхнею і яку фігуру вона утворює?
3. Що називають геоїдом і чому його замінено еліпсоїдом?
4. Що називається земним еліпсоїдом або сфероїдом і які величини його характеризують?
5. Що називають меридіанами, паралелями і екватором?
6. Що таке референц еліпсоїд?
7. Як проєктують точки при зображенні значної території земної поверхні?
8. Як проєктують точки при зображенні невеликих ділянок земної поверхні?
9. Як впливає кривизна землі на горизонтальні відстані?
10. Як впливає кривизна землі на висоти точок?
11. Що називають координатою точки?
12. Які системи координат застосовують в геодезії і якими величинами визначають положення точок в цих системах?
13. Суть зональної системи плоских прямокутних координат?
14. Від чого ведеться відлік висот?
15. Що називають абсолютною і відносною висотою точки?
16. Що називають відміткою точки і перевищенням між точками?
17. Що означає орієнтувати лінію місцевості?
18. Які напрямки приймаються за вихідні при орієнтуванні ліній?
19. Що називають істинний (географічний) азимутом і в яких межах він змінюється?
20. Що називають магнітним азимутом і в яких межах він змінюється?
21. Що називають дирекційним кутом і в яких межах він змінюється?
22. Що таке зближення меридіанів?
23. Що таке схилення магнітної стрілки? 8. Який зв'язок дирекційного кута з істинним і магнітним азимутами?
24. Що таке румб лінії? Зобразіть румби ліній на рисунку в різних четвертях.
25. Чим відрізняється прямий дирекційний кут лінії від зворотного?
26. Зобразіть на рисунку зв'язок дирекційний кутів з румбами?
27. Який зв'язок дирекційних кутів двох ліній з горизонтальним кутом між ними?
28. Що називають топографічним планом?
29. Які плани ви знаєте?
30. Що називають топографічною картою?
31. Що називають профілем?
32. У чому відмінності карти від плану?
33. Залежно від масштабу карти умовно діляться на?
34. Що називають масштабом?
35. Які масштаби ви знаєте?
36. Що називають точністю масштабу?
37. Що називають номенклатурою карт та планів?
38. Що таке розграфлення карт?
39. Що є основою розграфлення та номенклатури топографічних карт?
40. Суть міжнародної розграфки карт масштабу 1: 1 000 000?
41. Як ділять земну кулю для здобуття одного аркуша карти масштабу 1:1 000 000?
42. З чого складається номенклатура аркуша карти масштабу 1:100 000?
43. Що називають рельєфом?
44. Що називають абсолютної висотою точки місцевості?
45. Що називають умовними висотами.?
46. Що таке перевищення між двома точками?
47. Назвіть основні форми рельєфу.

48. Що називають висотою перерізу рельєфу?
49. Що називають закладенням горизонталей?
50. Що називають інтерполюванням горизонталей?
51. Які способи інтерполювання горизонталей ви знаєте?
52. Класифікація умовних знаків?
53. Точкові умовні знаки.
54. Лінійні умовні знаки.
55. Площинні умовні знаки
56. Що називають опорною геодезичною мережею?
57. Якими способами визначається положення опорних пунктів на земній поверхні?
58. Як підрозділяють геодезичні мережі?
59. Якими методами створюють планові геодезичні мережі?
60. Суть метода триангуляції?
61. Суть метода трилатерації?
62. Суть метода полігонометрії?
63. Яким методом створюють висотну мережу?
64. Якими методами створюють геодезичні мережі згущення?
65. Якими методами створюють знімальні геодезичні мережі?
66. Чим закріплюють пункти геодезичних мереж на місцевості?
67. Для чого над центрами триангуляції встановлюють наземні геодезичні знаки і які наземні геодезичні знаки ви знаєте?
68. Якими методами створюють сучасні Державні геодезичні мережі (ДГМ) в Україні?

Тема. Номенклатура топографічних карт.

Мета: вивчити механізм впорядкування аркушів топографічних карт, навчитись визначати номенклатуру карти будь якої ділянки місцевості.

Приклади і обладнання: топографічні карти масштабу 1:100000, 1:50000, 1:25000, 1:10000.

Номенклатура аркушів топографічної карти це позначення окремих аркушів в прийнятій системі розграфлення карт.

Розграфленням топографічної карти є система поділу карти на окремі аркуші.

Розграфлення та номенклатура аркушів вітчизняних топографічних карт усього масштабного ряду заснована на розграфленні та номенклатурі міжнародної карти масштабу 1:1000000.

При створенні такої карти застосували поперечну рівнокутну циліндричну проекцію Гаусса-Крюгера.

У цьому випадку поверхню Землі відображають не всю відразу, а окремими смугами (зонами), ширина яких становить - 6° за довготою. Кожну смугу проєктують на бокову поверхню уявного циліндра, що дотикається до земної поверхні вздовж середнього меридіана зони. «Повертаючи» земну кулю і циліндр навколо земної вісі, шестиградусні зони проєктують послідовно одну за одною. Потім поверхню циліндра розгортають у площину. Спроєктовані зони розмістяться одна поряд з іншою, між собою вони будуть дотикатися лише в одній точці – на екваторі. А якщо всі їх склеїти між собою, то вони утворять майже кулясту фігуру.

Границі аркушів мільйонної карти по довготі збігаються з границями координатних зон у проєкції Гаусса-Крюгера. Для зображення всієї зони потрібно кілька десятків аркушів карти названого масштабу. Сукупність цих аркушів називається колоною (колоною аркушів карти). Колони, як і зони, нумерують арабськими цифрами, але їхній рахунок ведеться від 180-го меридіану, а зони відраховуються від 0 меридіана. Номер колони на 30 одиниць більше або менше номера зони. Наприклад, 1-ша зона, але 31-ша колона.

Аркуші мільйонної карти, обмежені паралелями, проведеними через 4° , утворюють широтні ряди поясу, що позначаються літерами латинського алфавіту починаючи від екватора до Північного полюса в північній півкулі і до Південного полюса – у південній.

Положення аркуша карти в загальній системі розграфлення, тобто його номенклатура, складаються з літерного позначення широтного ряду і номера колони, у яких знаходиться аркуш (рис. 2.1).

Границі аркушів карт наступних масштабів проводять в результаті розподілу мільйонного аркуша меридіанами і паралелями на встановлену кількість рівних частин, що мають форму трапеції. Позначення аркушів кожного масштабу зазначені в

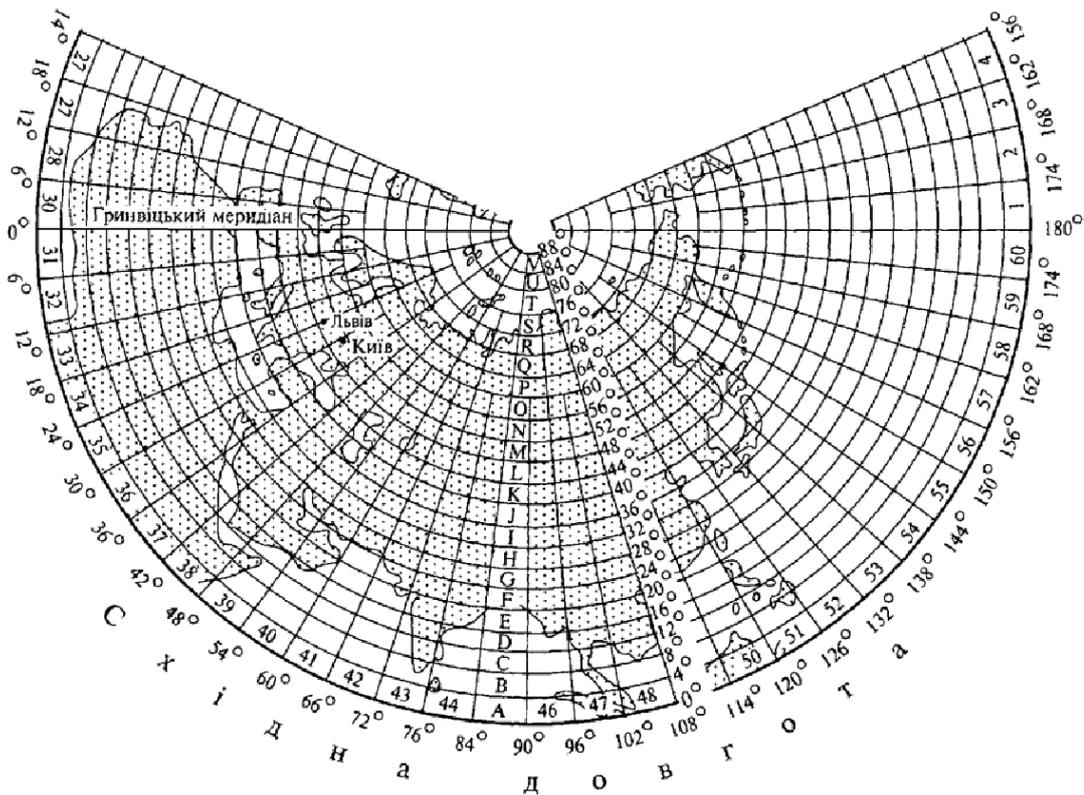


Рис. 1. Розграфлення аркушів карти масштабу 1:1 000 000 для північної півкулі.

Отже, всю земну поверхню зображають на 2640 аркушах карти масштабу 1:1000000 у вигляді трапецій розмірами 4° за широтою і 6° за довготою.

Для зазначення номенклатури спочатку пишуть велику літеру латинського алфавіту — А, В, С, D, ..., Z, потім через тире номер колони. Наприклад, аркуш мільйонної карти з містом Миколаєвом позначають L -36, а з містом Києвом —М - 36. Нумерацію аркушів карт будь-якого масштабу (цифрами або літерами) завжди виконують зверху вниз і зліва направо

Знаючи номенклатуру аркуша карти, легко визначити географічні координати кутів його трапеції. Так, географічні координати кутів аркуша карти L - 36 визначаються місцями перетину паралелей 44 і 48 та меридіанів 30 і 36 (рис. 1).

Розграфлення аркушів карт наступних, більших масштабів здійснюють паралелями і меридіанами так, що кожному аркушеві карти масштабу 1:1000000 відповідає ціле число аркушів цих карт. Позначають ці аркуші номенклатурою відповідного аркуша карти масштабу 1:1000000 з додаванням українських великих і малих літер та римських або арабських цифр.

Територія, яка зображена на одному аркуші карти масштабу 1:1000000, може бути відображена на кількох аркушах карти більшого масштабу. Так одному аркушеві карти масштабу 1:1000000 відповідають:

4 аркуші карти масштабу 1:500 000 отримуються поділом карти масштабу 1:1 000 000 на окремі аркуші з розмірами 2° по широті та 3° по довготі (рис. 2), які позначаються великими літерами А, Б, В, Г. Номенклатура аркуша карти масштабу 1:500 000 включає позначення аркуша карти 1:1 000 000 та відповідну літеру А, Б, В або Г, наприклад, М-37-А, L-35-В.

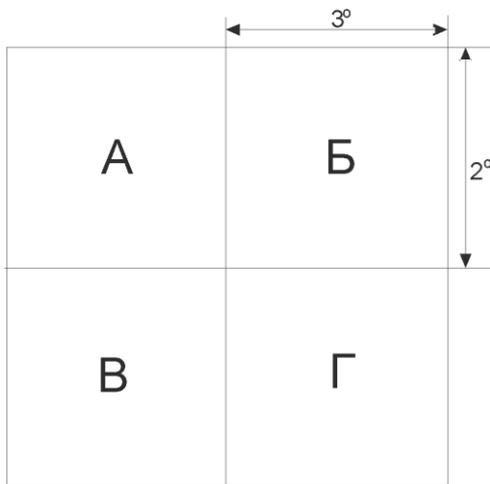


Рис. 2. Схема розграфки аркушу карти 1:1 000 000 на аркуші карти масштабу 1:500 000
 Аркуші карти масштабу 1:200 000, що отримують поділом карти масштабу 1:1 000 000 на 36 аркушів з розмірами 40' по широті та 1° по довготі (рис. 3), які позначаються римськими цифрами від I до XXXVI.

I	II	III	IV	V	VI
VII	VIII	IX	X	XI	XII
XIII	XIV	XV	XVI	XVII	XVIII
XIX	XX	XXI	XXII	XXIII	XXIV
XXV	XXVI	XXVII	XXVIII	XXIX	XXX
XXXI	XXXII	XXXIII	XXXIV	XXXV	XXXVI

Рис. 3. Схема розграфки аркушу карти 1:1 000 000 на аркуші карти масштабу 1:200 000
 Номенклатура аркуша карти масштабу 1:200 000 складається з номенклатури аркуша карти 1:1 000 000 та відповідної римської цифри, наприклад, М-37-I або L-35-XXV.

Карту масштабом 1:1000000 також поділяють на 144 аркуші масштабу 1:100000, які позначають арабськими цифрами від 1 до 144, номенклатура цих аркушів має вигляд, наприклад, М-35-35 (рис. 4). Розміри одного аркуша карти цього масштабу 0°20' за широтою і 0°30' за довготою (табл. 2.1).

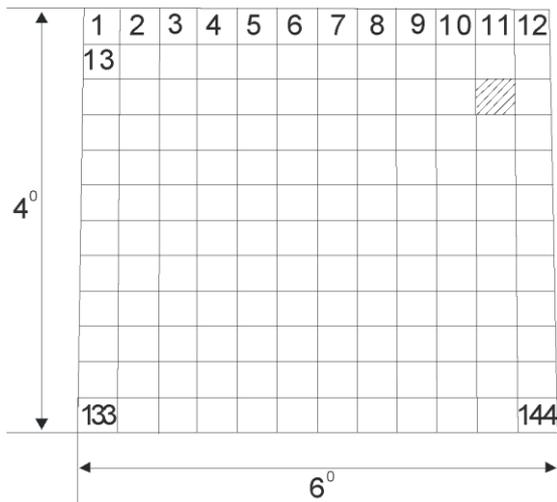


Рис.4. Розграфка аркуша карти масштабом 1:1000000 на карти 1:100000

Аркушеві карти 1:100000 відповідають чотири аркуші карти масштабу 1:50000, які позначають початковими літерами українського алфавіту А, Б, В, Г і номенклатура має вигляд М-35-35-Б (рис.2.3). Розміри одного аркуша карти цього масштабу $0^{\circ}10'$ за широтою і $0^{\circ}15'$ за довготою (табл. 2.1).

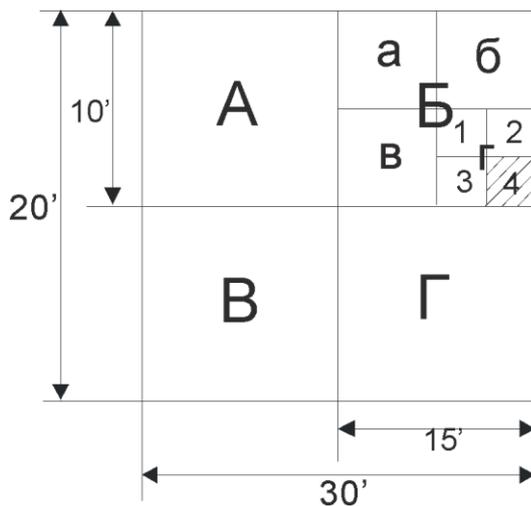


Рис.5. Розграфка аркуша карти масштабом 1:100000

Аркушеві карти 1:50 000 відповідають чотири аркуші карти масштабу 1:25 000, які позначають малими літерами українського алфавіту а, б, в, г, наприклад, М-35-35-Б-г (рис. 2.3). Розміри одного аркуша карти цього масштабу $0^{\circ}05'$ за широтою і $0^{\circ}07' 30''$ за довготою (табл. 2.1).

Аркушеві карти масштабу 1:25 000 відповідають чотири карти масштабу 1:10 000, які позначають арабськими цифрами 1, 2, 3 і 4; приклад їх номенклатури М-35-35-Б-г-4 (рис. 2.3). Розміри одного аркуша карти цього масштабу $0^{\circ}02'30''$ за широтою і $0^{\circ}03'45''$ за довготою (табл. 2.1).

Таблиця 1

Дані про розграфлення, номенклатуру і розміри аркушів топографічних карт

Масштаб	Кількість	Розмір рамок	Приклад номенклатури
---------	-----------	--------------	----------------------

карти	аркушів			аркушів
		широти	довготи	
В одному аркуші карти масштабу 1:1 000 000				
1:1000000	1	4 ⁰	6 ⁰	М-35
1:500000	4	2 ⁰	3 ⁰	М-35-В
1:300000	9	1 ⁰ 20'	2 ⁰	IV-М-35
1:200000	36	0 ⁰ 40'	1 ⁰	М-35-XIX
1:100000	144	0 ⁰ 20'	0 ⁰ 30'	М-35-35
В одному аркуші карти масштабу 1:100 000				
1:50000	4	0 ⁰ 10'	0 ⁰ 15'	М-35-35-Б
1:25000	16	0 ⁰ 05'	0 ⁰ 07'30"	М-35-35-Б-г
1:10000	64	0 ⁰ 02'30"	0 ⁰ 03'45"	М-35-35-Б-г-4

Система розграфлення топографічних карт дозволяє визначити географічні координати кутів рамки будь якого аркуша карти всього масштабного ряду, а також по визначеним географічним координатам точки знаходити номенклатуру аркуша на якому вона розташована.

Завдання

1. Визначити номенклатуру аркушів карти масштабів 1:1000000, 1:100000, 1:50000 на якій розташований населений пункт з географічними координатами центру представленими у таблиці 2.2.

Таблиця 2.2

Вихідні дані для виконання завдань 1, 2 і 3.

№ варіанта	Географічні координати	Номенклатура аркуша карти
1	46°30'45" пн.ш., 32°10'15" сх. д.	М-36-134-Г-г-2
2	56°50'23" пн.ш., 39°05'37" сх. д.	Р-36-144-Г-г-4
3	40°20'45" пн.ш., 37°10'15" сх. д.	Р-36-144-Г-г-4
4	46°38'55" пн.ш., 31°10'35" сх. д.	Л-36-134-Г-г-2
5	41°50'05" пн.ш., 30°17'05" сх. д.	М-37-12-А-а-1
6	51°36'45" пн.ш., 32°05'35" сх. д.	Н-35-132-Г-г-4
7	47°10'25" пн.ш., 36°40'55" сх. д.	М-36-36-Г-г-2
8	42°37'35" пн.ш., 38°55'15" сх. д.	Л-36-48-Б-г-4
9	46°22'37" пн.ш., 32°39'25" сх. д.	М-26-48-Б-б-2
10	43°32'05" пн.ш., 33°47'15" сх. д.	М-36-4-А-а-2

2. Визначити номенклатуру аркушів карти масштабів 1:25000, 1:10000 на якій розташований об'єкт з географічними координатами центру представленими у таблиці 2.2.

3. Обчислити географічні координати кутів рамки аркуша карти з номенклатурою представленою у таблиці 2.2.

4. Визначити масштаби карт з координатами крайніх точок наведених у таблиці 2.3.

5. Визначити сусідні аркуші карти з номенклатурою наведеною у таблиці 2.3.

Таблиця 2.3

Вихідні дані для виконання завдань 4 і 5.

№ варіанта	Географічні координати	Номенклатура аркуша карти
1	48°0' пн.ш., 30°30' сх. д. 48°20' пн.ш., 30°30' сх. д.	М-36-134-
2	40°20' пн.ш., 36°00' сх. д. 40°22'30" пн.ш., 36°03'45" сх. д.	Р-36-144-Г-г-4

3	44°20' пн.ш., 30°00' сх. д. 44°25' пн.ш., 30°07'30" сх. д.	P-36-144-Г
4	40°40' пн.ш., 30°30' сх. д. 40°50' пн.ш., 30°45' сх. д.	L-36-134-Г-г-2
5	44°50' пн.ш., 30°0' сх. д. 44°55' пн.ш., 30°07'30" сх. д.	M-37-12-A-a-
6	52°30' пн.ш., 36°15' сх. д. 52°40' пн.ш., 36°30' сх. д.	N-35-132-Г-г-4
7	48°55' пн.ш., 36°07'30" сх. д. 49°00' пн.ш., 36°15' сх. д.	M-36-36-Г-г
8	42°00' пн.ш., 38°00' сх. д. 42°05' пн.ш., 38°07'30" сх. д.	L-36-48-Б-г-4
9	46°02'30" пн.ш., 30°00' сх. д. 46°05' пн.ш., 30°03'45" сх.	M-26-48-Б-б
10	43°00' пн.ш., 33°00' сх. д. 43°20' пн.ш., 33°30' сх. д.	M-36-4-A-a-2

Контрольні запитання

1. Що називають розграфленням топографічної карти?
2. Що називають номенклатурою карти?
3. Якого масштабу карта покладена в основу розграфлення і номенклатури, які розміри (в градусній мірі) аркуша карти цього масштабу?
4. Які лінії слугують рамками аркушів топографічних карт?
5. Що називають колоною карт?
6. Як ведеться рахунок колон?
7. Що називають рядом (поясом)?
8. Як позначаються ряди?
9. Які позначки використовують для зазначення номенклатури карт різного масштабу?
10. Яким чином отримано аркуш карти масштабом 1:250000
11. Яким чином отримано аркуш карти масштабом 1: 50000
12. Яким чином отримано аркуш карти масштабом 1:500000
13. Яким чином отримано аркуш карти масштабом 1:100000

Приклад іспитових білетів з дисципліни «Топографія» для спеціальності «Геодезія та землеустрій»

ЧОРНОМОРСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ПЕТРА МОГИЛИ

Рівень вищої освіти *бакалавр*

Спеціальність 193 «Геодезія та землеустрій»

Семестр *весняний*

Навчальна дисципліна *топографія*

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 1

1. Об'єкт та предмет дослідження науки.
2. Особливість лінійних вимірів
3. Визначити геодезичні координати точки на топокарті
4. Обчислити площу водозбірного басейну

Затверджено на засіданні кафедри *екології*

Протокол №__ від _____ 20__ року

Завідувач кафедри _____

Екзаменатор _____

Л.М. Перович

С.Г. Чорний

ЧОРНОМОРСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ПЕТРА МОГИЛИ

Рівень вищої освіти *бакалавр*

Спеціальність 193 «Геодезія та землеустрій»

Семестр *весняний*

Навчальна дисципліна *топографія*

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 2

1. Форма і розміри Землі
2. Класифікація умовних знаків.
3. Побудувати полігон на топокарті по заданим координатам його кутів
4. Визначити координати кутів карти з номенклатурою М-35-141-А-а-4

Затверджено на засіданні кафедри *екології*

Протокол №__ від _____ 20__ року

Завідувач кафедри _____

Екзаменатор _____

Л. М.Перович

С. Г. Чорний