

**ПРОГРАМА**  
вступного іспиту зі спеціальності  
**103 «Науки про Землю»**  
для здобувачів вищої освіти  
третього (освітньо-наукового) рівня

**Вступне слово**

Програма складена з урахуванням програми рівня вищої освіти магістра зі спеціальності **103 «Науки про Землю»**. Вона містить три розділи, у першому з яких відображені запитання з космічного моніторингу Землі, у другому – з картографії, у третьому – з геотехнічного інжинірингу.

Розроблені питання базуються на робочих програмах навчальних дисциплін, які викладаються на магістерському рівні підготовки за вище наведеними ОПП, спрямовані на виявлення знань та умінь здобувачів вищої освіти третього (освітньо-наукового) рівня зі спеціальності **103 «Науки про Землю»**.

**Розділ 1. Космічний моніторинг Землі (перелік питань)**

1. Основні ознаки та підходи до класифікації моніторингу.
2. Типова схема проведення моніторингу.
3. Класифікація моделей та методів прогнозування.
4. Математичні моделі для моніторингу іоносфери Землі.
5. Сучасні засоби космічного моніторингу Землі.
6. Дистанційні методи вивчення навколишнього середовища.
7. Інформаційні бази та їх використання при опрацюванні (GNSS вимірювань).
8. Інформаційні ресурси при роботі від активних референціальних GNSS станцій.
9. Міжнародна геодезична референціальна система 1980 (GRS 80).
10. Міжнародна небесна референціальна система координат ICRS.
11. Встановлення зв'язку між різними системами координат.
12. Інерціальна система координат (вказати напрямки осей).
13. Земна система координат (вказати напрямки осей).
14. Елементи орбіт GNSS - супутників.
15. GNSS - системи та їх застосування.
16. Активні референціальні GNSS - станції.
17. Джерела похибок GNSS - вимірювань.
18. Системи небесних сферичних координат.
19. Системи вимірювання часу (Всесвітнього-сонячного і зоряного; земного-ефемеридного, атомного).
20. Прецесія, нутація.
21. Сутність GNSS - метеорології.
22. Основне рівняння статичної атмосфери.
23. Нейтральна атмосфера.
24. Показник заломлення повітря.

25. Тропосферна затримка.
26. Основне рівняння псевдовідстані із ГНСС – спостережень.
27. Тропосферна затримка із ГНСС – спостережень.
28. Інтегрована та осаджувана водяна пара.
29. Внутрішня будова Землі і методи її вивчення.
30. Поняття ізостазії та ізостатичні, схеми.
31. Можливі механізми вертикальних рухів земної кори.

## **Розділ 2. Картографія (перелік питань)**

1. Карта, її суть та значення.
2. Класифікація карт.
3. Математична основа карти (масштаб, проекція, компонування).
4. Картографічна проекція, її суть, види проєкцій.
5. Картографічні знаки та їх функції.
6. Шкали показників картографування.
7. Способи зображення рельєфу.
8. Написи на картах, їх розміщення.
9. Суть редагування карт.
10. Види картографічних джерел.
11. Картографічна топоніміка.
12. Основні поняття та суть картографічної генералізації.
13. Особливості редагування та укладання багатоаркушевих карт.
14. Авторське право в картографії.
15. Оновлення топографічних, тематичних та спеціальних карт.
16. Атласи, їх класифікація і типи.
17. Проектування та редагування комплексних атласів.
18. Підготовка карт до видання в графічних пакетах програм.
19. Підготовка карт до видання за геоінформаційними технологіями.
20. Сутність кольороподілу.
21. Поняття геоінформаційних систем.
22. Базові моделі даних, що використовуються у ГІС.

## **Розділ 3. Геотехнічний інжиніринг (перелік питань)**

1. Внутрішня будова Землі і методи її вивчення.
2. Земна кора, літосфера і астеносфера, мантія і ядро.
3. Опис рельєфу поверхні Землі: геоморфологічний, топографічний, геодинамічний підходи.
4. Дослідження геодинамічних явищ планетарного, регіонального і локального масштабів методами геодезії.
5. Екзогенні та ендегенні геологічні процеси.
6. Сучасні тектонічні рухи, вертикальні та горизонтальні та методи їх вивчення.

7. Геолого-геофізичні та експериментальні докази переміщення літосферних плит.
8. Геодезичне забезпечення будівництва міст; міські геодезичні мережі, їх точність.
9. Технології топографічної знімання; цифрові моделі місцевості;
10. Використання ГІС для картографування об'єднаних територіальних громад та планування територій.
11. Геодезичний моніторинг змін геологічного середовища урбанізованих територій.
12. Геотехнічний моніторинг карстових явищ.
13. Геодезичні дослідження у вивченні зсувних процесів.
14. Геодезичні та геотехнічні спостереження за деформаціями земної поверхні та інженерних споруд.
15. Класифікація деформації споруд; методи вимірювання осідання та їх характеристика.
16. Методи вимірювання вертикальних та горизонтальних зміщень та їх характеристика.
17. Сучасні системи автоматизованого геодезичного моніторингу.
18. Методи ведення моніторингу, періодичність спостережень; опорна мережа спостережень і вимоги до автоматизованих інформаційних систем моніторингу.
19. Геофізичний моніторинг небезпечних геологічних процесів.
20. Методи аналізу деформацій земної поверхні та інженерних споруд.
21. Застосування в будівництві сучасних засобів геодезичних вимірювань.
22. Методи високоточного нівелювання.
23. Дослідження деформацій будівельних конструкцій у процесі їх зведення та експлуатації.

### **Форми контролю та критерії оцінювання**

Організування та проведення вступних випробувань до аспірантури здійснюється відповідно до Правил прийому до аспірантури Національного університету «Львівська політехніка» у відповідному році.

Вступний іспит зі спеціальності **103 «Науки про Землю»** проводиться у письмовій формі згідно з окремим графіком, який затверджується Ректором Університету та оприлюднюється на інформаційному стенді відділу докторантури та аспірантури й офіційному веб-сайті Університету не пізніше, ніж за 3 дні до початку прийому документів.

Екзаменаційні білети вступного іспиту зі спеціальності **103 «Науки про Землю»** формуються в обсязі програми рівня вищої освіти магістра зі спеціальності **103 «Науки про Землю»** та затверджуються рішенням Приймальної комісії Національного університету «Львівська політехніка».

Результати вступного іспиту зі спеціальності оцінюються за 100-бальною шкалою.

Екзаменаційний білет вступного іспиту до аспірантури зі спеціальності **103 «Науки про Землю»** містить:

- письмову компоненту з п'яти питань (1-2 питання з кожного розділу,

кожне із п'яти питань екзаменаційного білета оцінюється максимально в 20 балів, максимальна сумарна кількість балів – 100 балів).

Критерії оцінювання кожного питання письмової компоненти вступного іспиту зі спеціальності **103 «Науки про Землю»** є такими:

Оцінка «відмінно» (18-20 балів): вступник в аспірантуру бездоганно засвоїв теоретичний матеріал щодо змісту питання; самостійно, грамотно та послідовно з вичерпною повнотою відповів на питання; демонструє глибокі та всебічні знання, логічно будує відповідь; висловлює своє ставлення до тих чи інших проблем; вміє встановлювати причинно-наслідкові зв'язки, логічно та обгрунтовано будувати висновки.

Оцінка «добре» (14-17 балів): вступник в аспірантуру добре засвоїв теоретичний матеріал щодо змісту питання, аргументовано викладає його; розкриває основний зміст питання, дає неповні визначення понять, допускає незначні порушення в послідовності викладення матеріалу та неточності при використанні наукових термінів; нечітко формулює висновки, висловлює свої міркування щодо тих чи інших проблем, але припускається певних похибок у логіці викладу теоретичного змісту.

Оцінка «задовільно» (10-13 балів): вступник в аспірантуру в основному засвоїв теоретичний матеріал щодо змісту питання; фрагментарно розкриває зміст питання і має лише загальне його розуміння; при відтворенні основного змісту питання допускає суттєві помилки, наводить прості приклади, непереконливо відповідає, плутає поняття.

Оцінка «незадовільно» (0-9 балів): вступник не засвоїв зміст питання, не знає основних його понять; дає неправильну відповідь на запитання.

Виконання завдань вступного іспиту зі спеціальності **103 «Науки про Землю»** передбачає необхідність неухильного дотримання норм та правил академічної доброчесності відповідно до Положення про академічну доброчесність у Національному університеті «Львівська політехніка». За порушення зазначених норм та правил вступники в аспірантуру притягаються до відповідальності згідно вимог чинного законодавства.

## Рекомендована література

### *До розділу 1 «Космічний моніторинг Землі»*

1. Бурштинська Х.В., Станкевич С.А. Аерокосмічні знімальні системи. Навчальний посібник. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2010. – 292 с.
2. Геодезичний енциклопедичний словник. Львів, Євро світ, 2001 - 666с.
3. Гофман-Вельгенгоф Б., Ліхтенеггер Г., Колінз Д. Глобальна система визначення місцеположення (GPS): теорія і практика. Під редакцією академіка НАЛУ Я.С. Яцківа. Київ, Наукова думка. 1996 - 387с.
4. Двуліт П.Д. Гравіметрія. Львів, 1998 - 195с.
5. Двуліт П.Д. Фізична геодезія. Львів, 2008 - с.
6. Заблоцький Ф.Д. ГНСС – метеорологія. Вид-тво Львівської політехніки.- Львів.-2013.-96 с.

7. Зазуляк П.М., Гавриш В.І., Євсєєва Є.М., Йосипчук М.Д. Основи математичного опрацювання геодезичних вимірювань. Львів, 2007.
8. Марченко О.М. Референцні системи в геодезії: навч. посібник/О.М.Марченко, К.Р.Третяк, Н.П.Ярема. – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2013. -216 с.
9. Савчук С.Г. Вища геодезія. Житомир: ЖДТУ, 2005. -315 с.

### ***До розділу 2. «Картографія»***

1. Божок А.П. Картографія: підручник / А.П. Божок, А.М. Молочко, В.І. Остроух. - К.: Видавничополіграфічний центр «Київський університет», 2008. – 271 с
2. Ляшенко Д.О. Картографія з основами топографії. Навчальний посібник для студентів педагогічних університетів. - К.: 2006. -109 с
3. Бурачек В.Г. Геоінформаційний аналіз просторових даних: монографія / В.Г. Бурачек, О.О. Железняк, В.І. Зацерковний. - Ніжин: ТОВ Видавництво «Аспект-Поліграф, 2011. - 440 с.
4. Бурачек В.Г. Основи ГІС / В.Г. Бурачек, В. І. Зацерковний. - Ніжин: ТОВ Видавництво «Аспект-Поліграф, 2011. - 180 с.
5. Геоінформаційні системи і бази даних: монографія.- Кн.1 / В.І. Зацерковний, В.Г. Бурачек, О.О. Железняк, А.О. Терещенко. – Ніжин: НДУ ім.. М.Гоголя, 2014.-492с.
6. Іщук О.О., Корнєв М.М., Кошляков О.Є. Просторовий аналіз і моделювання в ГІС: Навчальний посібник / За ред.. акад. Д.М. Гродзинського. – К.:Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2003. – 200с.
7. Павленко Л. А. ПІ2 Геоінформаційні системи : навчальний посібник / Л. А. Павленко. – Х. : Вид. ХНЕУ, 2013. – 260 с. (Укр. мов.)
8. Руденко Л. Г. Геоінформаційне картографування в Україні. Концептуальні основи і напрями розвитку: Монографія / Л. Г. Руденко, Т. І. Козаченко, Ляшенко Д. О. та ін. – К. : Наукова думка, 2011 – 104 с.
9. Самойленко В.М. Географічні інформаційні системи та технології: підручник / В.М. Самойленко. – К.: Ніка-Центр, 2010. – 448 с.
10. Світличний О.О., Плотницький С.В. Основи геоінформатики: Навчальний посібник / За заг. ред. О.О. Світличного. — Суми: ВТД «Університетська книга», 2006. — 295 с.

### ***До розділу 3. «Геотехнічний інжиніринг»***

1. Тяпкін К.Ф. Фізика Землі. К.: Вища шк., 1998. – 291 с.
2. Екологічна геологія: підручник. / За ред. д.г.-м.н. М.М.Коржнева – Київ: ВПЦ „Київський університет”. – 2005. – 257 с.
3. ДБН А.2.1-1-2014. Інженерні вишукування для будівництва .Київ
4. Лобов М. І., Соловей П. І., Лобов І. М., Переварюха А. М. Геодезичний контроль у будівництві. – Макіївка : ДонНАБА, 2011. – 190 с.
5. С.А. Вижва. Геофізичний моніторинг небезпечних геологічних процесів. –
6. Баран П.І. Інженерна геодезія. К.: ПАТ «Віпол», 2012. – 618 с.
7. Лобов М. І., Соловей П. І., Лобов І. М., Переварюха А. М. Геодезичний контроль у будівництві. – Макіївка : ДонНАБА, 2011. – 190 с.

8. С.А. Вижва. Геофізичний моніторинг небезпечних геологічних процесів. – К.: ВГЛ „Обрії”, 2004. – 236 с.
9. Баран П.І. Інженерна геодезія. К.: ПАТ «Віпол», 2012. – 618 с.
10. Боровий В.О. . Бурачек В. Високоточні інженерно-геодезичні вимірювання – Вінниця: ТОВ «Нілан-ЛТД», 2017. – 236 с.
11. ДСТУ-Н Б В.1.3-1:2009. Виконання вимірювань, розрахунок та контроль точності геометричних параметрів.– Київ: Мінрегіонбуд України, 2010. – 71 с.
12. Костецька Я. М. Електронні геодезичні прилади .– Львів: Престиж інформ, 2000. – 324 с.
13. Самойленко О. М Геодезичні методи визначення геометричних параметрів динамічних об’єктів: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня д-ра техн. наук: 05.24.01.Київ, 2011. 32 с.
14. Гофманн-Велленгоф Б., Ліхтенеггер Р., Коллінз Д. Глобальна система визначення місцеположення (GPS). Теорія і практика. Київ: Наук. думка, 1996. 380с.
15. Vanatwerp R. L. Engineering and design: deformation monitoring and control surveying. Engineer manual. U.S Army corps of engineering. EM 1110-1-1004. 1994. 141p.
16. Hofmann-Wellenhof B., Lichtenegger H., Collins J. Global Positioning System / Theory and Practice. Springer. 2001– 404p.