

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ І.І. МЕЧНИКОВА
Факультет гідрометеорології і екології**

ЗАТВЕРДЖУЮ

Голова приймальної комісії
Ректор ОНУ імені І.І. Мечникова
проф. Вячеслав ТРУБА
« 2025 року



**ПРОГРАМА
фахового іспиту
для вступу на другий (магістерський) рівень вищої освіти
зі спеціальності Е4 «Науки про Землю»
галузь знань Е Природничі науки
ОПП «Метеорологія і кліматологія»
на основі ОС «Бакалавр», ОС «Магістр», ОКР «Спеціаліст»**

Схвалено на засіданні Вченої ради
Факультет гідрометеорології і екології
Протокол № 7
від « 27 » квітня 2025 р.

ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Фаховий іспит – форма вступного випробування, для конкурсного відбору осіб для здобуття ступеня магістра, які вступають на основі здобутого ступеня бакалавра, магістра (освітньо-кваліфікаційного рівня спеціаліста). Організація та проведення вступного випробування відбувається у порядку визначеному Порядком прийому на навчання для здобуття вищої освіти в 2025 році затвердженому наказом Міністерства освіти і науки України від 10 лютого 2025 року № 168 та зареєстрованому в Міністерстві юстиції України 26 лютого 2025 року за № 15/41360 та Положенню про приймальну комісію Одеського національного університету імені І. І. Мечникова.

Мета вступного випробування за спеціальністю Е4 Науки про Землю *оцінювання/перевірка знань, умінь, навичок – базових (вихідних) компетенцій для опанування ОП*: абітурієнт має показати розуміння основних законів природи, знання елементів геосфер Землі, продемонструвати своє вміння орієнтуватися в фактичному матеріалі, використовувати набуті знання на практиці, їх готовність освоїти обрану програму підготовки, виявити потенційні можливості і сфері роботи за спеціальністю “Науки про Землю”.

Вимоги до рівня підготовки здобувачів: вступник до магістратури зі спеціальності “Науки про Землю” має продемонструвати високий рівень теоретичної та практичної підготовки, показати розуміння основних законів, закономірностей науки, її практичного значення, перспектив розвитку. Водночас він має показати своє вміння орієнтуватися в фактичному матеріалі, знання найважливіших джерел його поповнення і оновлення, показати свою обізнаність з роботами визначних вчених, фундаментальних наукових установ, періодичних видань.

Форма фахового іспиту – тестування.

Підготовка програми фахового іспиту, розробка тестових завдань та проведення іспиту здійснюється фаховою атестаційною комісією факультету гідрометеорології і екології (наказ № 420-18 від 28.02.2025 року).

1. ЗМІСТ ПРОГРАМИ

Метою проведення фахового вступного випробування у вигляді іспиту є виявлення знань, вмінь та навичок, якими володіє кандидат на вступ до магістратури для підготовки на другому (магістерському) рівні вищої освіти за спеціальністю Е4 Науки про Землю науки, ОПП «Метеорологія і кліматологія».

Тестовий білет фахового вступного випробування містить завдання, які охоплюють лекційний та практичний курс дисциплін навчального плану підготовки бакалаврів спеціальності Е4 «Науки про Землю», а саме:

- 1.1. Геофізика з основами астрономії
- 1.2. Методи та засоби гідрометеорологічних вимірювань
- 1.3. Фізика атмосфери з чергуваннями
- 1.4. Загальна гідрологія
- 1.5. Методи обробки та аналізу гідрометеорологічної інформації
- 1.6. Основи агрометеорології
- 1.7. Кліматологія
- 1.8. Екологія
- 1.9. Синоптична метеорологія
- 1.10. Авіаційна та супутникова метеорологія

1.1 Геофізика з основами астрономії

Геофізика – комплекс наук про Землю. Вік Землі та методи його визначення. Рух Землі у складі Сонячної системи навколо центра Галактики. Рух Землі навколо Сонця та її обертання навколо своєї осі. Вікові рухи полюсів Землі. Геофізичні наслідки рухів Землі.

Зовнішня та внутрішня будова Землі. Головні закономірності в розміщенні материків і океанів.

Температурне поле Землі. Геотермічні шари. Поняття про тепловий потік, геотермічний градієнт і ступень, тепловий баланс Землі.

Сила тяжіння на Землі. Зміна сили тяжіння з широтою. Нормальні значення та аномалії тяжіння. Припливи та відпливи в геосферах, їх геофізична роль.

Магнітна сила Землі. Елементи земного магнетизму.

1.2 Методи та засоби гідрометеорологічних вимірювань

Організація мережі спостережень і питання її раціонального розташування. Принципи одержання автоматизованого аналізу та передачі метеорологічної інформації.

Основні методи та засоби вимірювання метеорологічних величин біля підстильної поверхні. Методи комплексного температурно-вітрового зондування атмосфери.

Методи дослідження атмосфери за допомогою радіолокаційних станцій. Основні види метеорологічної інформації, яку одержують за допомогою метеорологічних супутників Землі.

Засоби подання метеорологічної інформації у вигляді, зручному для синоптичного аналізу та прогнозу. Національна та міжнародна служби погоди.

Інформаційно-вимірювальні системи. Основні операції і методи вимірювань.

Метеорологічні вимірювання.

Океанологічні вимірювання.

Гідрологічні вимірювання.

1.3 Фізика атмосфери з чергуваннями

Загальні відомості про атмосферу. Метеорологічні величини, поля метеорологічних величин. Рівняння стану сухого і вологого повітря; основне рівняння статичної атмосфери, барометричні формули.

Динаміка квазігеострофічних рухів. Зміни геострофічного вітру з висотою, термічний вітер.

Перший принцип термодинаміки, рівняння притоку тепла; сухоадіабатичний; вологадіабатичний і псевдоадіабатичний процеси. Енергія нестійкості. Умови термічної стійкості атмосфери при різних ступенях насичення повітря водяною парою.

Кількісні характеристики і закони випромінювання; сонячна радіація на верхній межі атмосфери. Поглинання сонячної радіації оптично активними газами.

Роль озону у процесі поглинання ультрафіолетової радіації. Молекулярне та аерозольне розсіювання сонячної радіації. Перенесення сонячної радіації в атмосфері.

Теплова інфрачервона радіація. Поглинання теплової інфрачервоної радіації в атмосфері. Ефективне випромінювання. Роль вуглекислого газу у процесі поглинання інфрачервоної радіації. Парниковий ефект.

Радіаційний баланс підстильної поверхні, атмосфери і системи земля-атмосфера.

Теплова взаємодія підстильної поверхні та атмосфери; тепловий баланс підстильної поверхні; перенос тепла у ґрунті. Рівняння теплопровідності турбулентної атмосфери. Приземний шар: розподіл температури з висотою. Перенос тепла у граничному шарі. Тепловий баланс атмосфери та системи земля-атмосфера.

Фазові стани води в атмосфері; турбулентний потік і приплив водяної пари; випаровування і випарність. Умови утворення зародкової краплі у гомогенному середовищі водяної пари.

Конденсація водяної пари у реальних умовах, ядра конденсації. Зародження і сублімаційне зростання кристалів у переохолоджених хмарах; мікрофізичні характеристики хмар; фізичні умови формування хмар шаруватих та купчастих форм. Процеси укрупнення хмарних елементів і утворення опадів; фізичні умови формування туманів.

1.4 Загальна гідрологія

Методи вивчення водних об'єктів. Основні властивості води. Водні ресурси Землі.

Ріки. Формування гідрографічної мережі. Формування річкової системи. Річковий басейн. Класифікація рік залежно від розміру площі водозбору.

Характерні руслові утворення. Морфометрична характеристика русла. Основні фактори річкового стоку.

Вплив опадів на формування гідрологічного режиму.

Водний режим та його фази. Стік. Одиниці стоку. Гідрографи стоку. Випаровування з водної поверхні. Антропогенний вплив на водний режим. Термічний режим рік. Льодовий режим рік. Річкові наноси.

Озера та водосховища. Водний баланс водоймищ. Рівневий режим. Особливості гідрологічного режиму водосховищ.

Льодовики. Умови та процеси їх утворення. Болота. Морфологія боліт. Вплив боліт на річковий стік.

Головні розділи океанології. Властивості морської води. Адіабатичні явища у морі. Акустичні та оптичні властивості води. Альbedo морської поверхні. Морський лід та його властивості. Теплообмін через поверхню океану.

Водний і сольовий баланс Світового океану та окремих морів.

Перемішування і обмін властивостями води в океані. Океанські (морські) течії. Класифікація течій. Загальна циркуляція Світового океану. Морські хвилі, їх властивості.

Припливні явища у Світовому океані. Рівень океану.

1.5 Методи обробки та аналізу гідрометеорологічної інформації

Випадкова величина та закони її розподілу: особливості вихідної інформації для проведення статистичних досліджень; поняття про закон розподілу випадкової величин та форми його представлення; числові (статистичні) характеристики випадкової величини.

Випадкові функції та закони їх розподілу: визначення випадкової функції; закони розподілу випадкового процесу; характеристики випадкових процесів; система випадкових процесів; кореляційна функція зв'язку.

Елементи теорії стаціонарних випадкових функцій: визначення стаціонарного випадкового процесу; апроксимація кореляційних функцій стаціонарних випадкових процесів; ергодичність стаціонарних випадкових процесів; структурна функція.

Спекральне розкладання стаціонарної випадкової функції: загальні теоретичні положення; основні властивості спектральної щільності стаціонарного випадкового процесу; апроксимація коваріаційних функцій стаціонарних випадкових процесів; статистичні оцінки ймовірнісних характеристик стаціонарної випадкової функції; Оцінка спектральної щільності стаціонарної випадкової функції за експериментальними даними.

1.6 Основи агрометеорології

Радіаційний та тепловий баланс у рослинному покриві. Вологість, запаси продуктивної вологи у ґрунтах. Агromетeоролoгічні умови існування рослин.

Посухи та суховії. Перезволоження. Заморозки. Сильні зливи, вітри та град. Вимерзання рослин. Вивітрювання, вимокання, крижана кірка, випирання. Погода та шкідники і хвороби рослин.

Агromетeоролoгічні прогнози. Методи прогнозів термінів настання основних фаз розвитку сільськогосподарських культур. Розрахунок і прогноз запасів вологи в період вегетації. Прогноз врожаїв.

Принципи та методи сільськогосподарської оцінки клімату. Агрокліматична оцінка небезпечних метеорологічних явищ. Картографування агрокліматичних показників та районування територій.

1.7 Кліматологія

Кліматична система і кліматоутворювальні чинники.

Радіаційний та тепловий режим кліматичної системи. Географічний розподіл сумарної радіації, радіаційного балансу підстильної поверхні.

Вплив підстильної поверхні на формування полів температури і атмосферного тиску.

Загальна циркуляція атмосфери (ЗЦА) як кліматоутворювальний чинник; причини формування та складові ЗЦА. Мусонна циркуляція. Пасати та їх кліматоутворювальна роль. Особливості циркуляції в позатропічних широтах.

Класифікація кліматів: основні принципи та підходи до класифікації клімату. Зміни та коливання клімату.

1.8 Екологія

Сучасне уявлення про біосферу. Екосистеми, їх типи, принципи класифікації. Трансформація енергії у біосфері. Види та джерела забруднення навколишнього середовища.

Основні екологічні проблеми сучасності. Антропогенні джерела забруднення підземних вод, їх негативні наслідки. Екологічні проблеми забруднення морського середовища. Радіоактивне забруднення.

1.9 Синоптична метеорологія

Місце синоптичної метеорології серед наук про Землю. Метеорологічна інформація та вимоги до неї. Предмет, метод та визначення синоптичної метеорології. Принципи синоптичного аналізу. Засоби синоптичного аналізу. Принципи складання карт погоди.

Диференціальні характеристики полів метеорологічних величин. Поле атмосферного тиску. Поле вітру. Поле температури. Поля вологості, хмарності та опадів. Вертикальна швидкість та дивергенція

Умови формування повітряних мас. Термодинамічна і географічна класифікація повітряних мас. Характеристики теплих повітряних мас. Характеристики холодних і нейтральних повітряних мас. Характеристики

географічних типів повітряних мас. Трансформація повітряних мас. Вплив орографії на повітряні маси.

Загальні відомості та класифікація атмосферних фронтів. Нахил фронтальної поверхні. Особливості баричного поля та поля тенденцій поблизу фронтів. Умови загострення та розмивання фронтів. Об'єктивний аналіз атмосферних фронтів. Умови погоди на теплих фронтах. Умови погоди на холодних фронтах. Умови погоди на фронтах оклюзії. Вплив орографії на атмосферні fronti. Мезомасштабні характеристики фронтів. Висотні фронтальні зони та струменеві течії. Прогноз переміщення атмосферних фронтів.

Типи циклонів та антициклонів. Рівняння вихору швидкості. Висотні фронтальні зони першого та другого роду. Термічний фактор циклогенезу. Умови виникнення та еволюції циклонів. Властивості циклонів на різних стадіях розвитку. Умови виникнення та властивості антициклонів в різних стадіях розвитку. Переміщення баричних систем. Регенерація циклонів та антициклонів. Вплив орографії на циклони та антициклони.

Значення та способи прогнозу синоптичного положення. Прогноз виникнення циклонів та антициклонів. Методика складання огляду синоптичних процесів.

1.10 Авіаційна та супутникова метеорологія

Сучасні літаки і гелікоптери, їх основні схеми та класифікація; аеродроми. Класифікація польотів. Керування повітряним рухом, ешелонування літаків, системи посадок, мінімуми погоди. Авіаметеорологічні органи та їх функції. Метеорологічне забезпечення цивільної авіації. Авіаційні метеорологічні коди METAR, SPECI. Зональний прогноз GAMET. Інформація SIGMET та AIRMET.

Стандартна атмосфера, використання її параметрів в авіаційній метеорології. Залежність сили тяги турбогвинтового двигуна від фізичного стану атмосфери. Вплив фізичного стану атмосфери на політ, витрату палива та стелю літака.

Вплив температури, тиску повітря та вітру на зліт та посадку літака. Вплив вертикального зсуву вітру в самому нижньому шарі атмосфери на зліт та посадку літаків. Вплив вітру на путьову швидкість та напрям руху літака при горизонтальному польоті, навігаційний трикутник. Струминні течії в атмосфері та їх аеронавігаційне значення. Метеорологічне забезпечення надзвукових транспортних літаків.

Вплив хмарності та обмеженої видимості на політ. Вплив турбулентності на політ, метеорологічні умови, які визначають турбулентний стан атмосфери та впливають на політ. Особливості польоту у зонах турбулентності, прогноз бовтанки. Обледеніння літаків та вертольотів, його вплив на політ, метеорологічні умови обледеніння літаків та методи їх прогнозу. Вплив грозової діяльності на політ літаків, статична електрика.

Характеристика супутникової метеорологічної інформації. Хмарні системи атмосферних об'єктів.

Характеристики спектральних каналів; структура хмарності і об'єктів підстильної поверхні на знімках МШСЗ.

Хмарні системи синоптичного і мезо-масштабів. Застосування супутникової інформації до аналізу та прогнозу атмосферних процесів.

2. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Петровський О.М., Соловійов В.В., Давиденко Л.П., Усенко Д.В. Геофізика та інтерпретація даних геофізичних досліджень свердловин: навчальний посібник для самостійної роботи студентів з організації та підготовки до лабораторних робіт за денною, дистанційною і заочною формами навчання з дисципліни «Геофізика та інтерпретація даних геофізичних досліджень свердловин» для студентів спеціальності 103 «Науки про Землю». Полтава: НУПП імені Ю. Кондратюка. 2021. 80 с.
2. Куза А.М., Балан Г.К., Отченаш Н.Д., Яров, Я.С. Основи геофізики. Практикум: навчальний посібник. Одеса: ОДЕКУ. 2023. 129с.
3. Балан Г.К. Геофізика з основами астрономії (блок геофізика): конспект лекцій. Одеса: Од. держ. еколог. ун-т, 2018. 90 с.
4. Врублевська О.О., Катеруша Г.П., Хоменко І.А. Астрономія: конспект лекцій. Одеса: ТЕС, 2017. 139 с.
5. Андрієвський С.М., Кузьменков С.Г., Захожай В.А., Климишин І.А. Загальна астрономія: підручник. Харків: ПромАрт, 2019. 524 с.
6. Daponte P., Rossi G.B., Piscopo V. Eds. Measurement for the Sea. Springer, Cham. 2022. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-82024-4>
7. Яров Я.С., Гращенкова Т.В., Пилипюк В.В. Геодезичне забезпечення моніторингу водних екосистем: конспект лекцій. Одеса: ОДЕКУ, 2024. 185 с. [http://eprints.library.odeku.edu.ua/id/eprint/13118/;](http://eprints.library.odeku.edu.ua/id/eprint/13118/)
8. Yarov Ya.S. Methods and tools of hydrometeorological measurements (hydrological measurements): Summary of the lectures. Odesa: OSENU, 2023. 110 p. [http://eprints.library.odeku.edu.ua/id/eprint/11556/;](http://eprints.library.odeku.edu.ua/id/eprint/11556/)
9. Хільчевський В.К., Гребінь В.В., Манукало В.О. Гідрологічний словник. К.: ДІА, 2022. 236 с.
10. Остапчук В. Метеорологія і гідрологія: навч.-метод. посіб. Ніжин: НДУ ім. М. Гоголя, 2024. 158 с.
11. Школьний Є.П. Фізика атмосфери: Підручник. К.: КНТ, 2007. 508 с.
12. Мисковець І.Я., Мольчак Я.О. Гідрологія: навчальний посібник. Луцьк: ІВВ. ЛНТУ, 2022. 318 с.
13. Курганевіч Л.П., Біланюк В.І., Андрейчук Ю.М. Загальна гідрологія. Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2020. 336 с.
14. Гопченко Є.Д., Кресс Л.Є., Романчук М.Є. Гідрологія (суші). Конспект лекцій. Одеса: Екологія, 2008. 196 с.
15. Гончарова Л. Д. Методи обробки та аналізу гідрометеорологічної інформації. Конспект лекцій. ОДЕКУ, 2017. 120 с.
16. Гончарова Л.Д., Школьний Є.П. Методи обробки та аналізу гідрометеорологічної інформації (збірник задач і вправ): Навчальний посібник. Одеса: Екологія, 2007. 464 с.

17. Польовий А.М. Моделювання гідрометеорологічного режиму та продуктивності агроєкосистем: Навчальний посібник. К.: КНТ, 2007. 348 с.
18. Польовий А.М., Божко Л.Ю., Шибанін В.С., Бабенко Д.В., Дробітько А.В., Федорчук М.І. Агromетеорологія: навчальний посібник. Миколаїв: Миколаївський національний аграрний університет, 2019. 436 с.
19. Сарапіна М.В., Рибалова О.В., Бригада О.В. Метеорологія та кліматологія: курс лекцій. Харків: Національний університет цивільного захисту України, 2023. 216 с.
20. Чернюк Г., Лихолат В. Метеорологія і кліматологія. Навчальний посібник для географічних факультетів вищих навчальних закладів. (4-е видання виправлене і доповнене). Тернопіль: Підручники і посібники, 2022. 112 с.
21. Врублевська О.О., Катеруша Г.П., Гончарова Л.Д. «Кліматологія». Одеса: Екологія, 2013. 344 с.
22. Чугай А.В., Сафранов Т.А. Методи оцінки техногенного впливу на довкілля: навч. посіб. Одеса: Видавець Букаєв Вадим Вікторович, 2021. 118 с.
23. Сафранов Т.А., Колісник А.В. Оптимізація природокористування: навчальний посібник. Одеса: Одеський державний екологічний університет, 2024, 116 с.
24. Маленко Я.В., Ворошилова Н.В., Кобрюшко О.О., Перерва В.В. Загальна екологія: навчальний посібник. Кривий Ріг: КДПУ, 2023. 231 с.
25. Нажмудінова О.М. Синоптична метеорологія: Конспект лекцій. Одеса: Екологія, 2011. 76 с.
26. Shaowen Shou, Shenshen Li. Synoptic Meteorology. Fundamentals of Weather Analysis and Forecasting. China Meteorological Press/Springer Nature Singapore. 2025. 442 p.
27. Семергей-Чумаченко А.Б., Нажмудінова О.М. Авіаційна та супутникова метеорологія: підручник. Одеса: Одеський державний екологічний університет, 2024. 265 с. ISBN 978-966-186-301-8.
28. Івус Г.П., Семергей-Чумаченко А.Б., Агайар Е.В. Авіаційні прогнози погоди. Навчальний посібник. Одеса: Одеський державний екологічний університет, 2020. 136 с.
29. Guide to Services for Aviation. Geneva: World Meteorological Organization, 2023, 89 p.
30. Aerodrome reports and forecasts. A Users' Handbook to the Codes. WMO-No. Geneva: World Meteorological Organization, 2022, 43 p.

3. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ФАХОВОГО ІСПИТУ

Зміст тестових завдань визначено Програмою фахового іспиту для вступу на здобуття ступеня магістра за освітньо-професійною програмою Е4 «Науки про Землю», ОПП «Метеорологія і кліматологія». Результат фахового випробовування оцінюють за шкалою **від 0 до 100 балів**.

Тест для фахового іспиту складається з **50** тестових завдань закритого типу. До кожного завдання подано чотири варіанти відповідей (А, Б, В, Г), **один з яких правильний**.

Критерії оцінювання іспиту за фахом

ТЗ із вибором однієї правильної відповіді	Кількість балів
• неправильна відповідь, або вказано більше однієї відповіді, або відповідь ненадано	0 балів
• правильна відповідь	2 бали
• мінімальна кількість тестових балів, яка дає право на участь в конкурсному відборі	12 балів
• максимальна кількість балів, яку можна набрати, правильно виконавши всі завдання тесту	100 балів

Під час проведення вступного випробування не допускається користування електронними приладами, підручниками, навчальними посібниками та іншими матеріалами, якщо це не передбачено рішенням Приймальної комісії. У разі використання вступником під час вступного випробування сторонніх джерел інформації (у тому числі підказки) він відсторонюється від участі у випробуваннях, про що складається акт, в якому атестаційна комісія вказує причину відсторонення та час. У разі використання заборонених джерел абітурієнт, на вимогу члена атестаційної комісії, залишає аудиторію та одержує загальну нульову оцінку.

Апеляція подається письмово у вигляді заяви у довільній формі на ім'я відповідального секретаря Приймальної комісії ОНУ імені І.І. Мечникова.

Апеляційна заява подається вступником особисто згідно з Положенням про апеляційну комісію Одеського національного університету імені І.І. Мечникова.

Предметом апеляції може бути тільки оцінка з вступних випробувань. Не розглядаються апеляції, подані невчасно або з порушенням процедури подання.

Вступники, які не з'явились на вступне випробування без поважних причин у зазначений за розкладом час, до участі у подальших іспитах та конкурсному відборі не допускаються.

Голова фахової
атестаційної комісії



Олег ПРОКОФ'ЄВ