


**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА
Географічний факультет**

Затверджено Вченою радою

географічного факультету

протокол № 9 від 16 березня 2023 р.

 (Сергій ЗАПОТОЦЬКИЙ)

**ПРОГРАМА
ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ
НА ЗДОБУТТЯ СТУПЕНЯ ВИЩОЇ ОСВІТИ –
МАГІСТР (денна форма навчання)**

***ОСВІТНІЙ РІВЕНЬ – МАГІСТР
ГАЛУЗЬ ЗНАНЬ 10 «ПРИРОДНИЧІ НАУКИ»
СПЕЦІАЛЬНІСТЬ 103 «НАУКИ ПРО ЗЕМЛЮ»***

***ОСВІТНЬО-НАУКОВА ПРОГРАМА
«МЕТЕОРОЛОГІЯ»***

Київ - 2023

ВСТУП

Вступне випробування для навчання за освітньою програмою «Метеорологія» (ОС «МАГІСТР») відбувається відповідно до «Правил прийому до Київського національного університету імені Тараса Шевченка у 2023 році».

Метою вступного іспиту до магістратури зі спеціальності 103 «Науки про Землю» за програмою «Метеорологія» є відбір і формування контингенту найбільш здібних студентів, шляхом оцінювання знань та навичок вступників за напрямами професійно-орієнтованої діяльності бакалавра.

Вимоги до здібностей та рівня підготовленості абітурієнтів. Успішне засвоєння навчальної програми ОКР «Магістр» за програмою «Метеорологія» передбачає наявність у вступника базової вищої освіти за будь-якою спеціальністю, а також здібностей до оволодіння знаннями, вміннями та навичками в галузі природничих наук. Вступник до магістратури повинен знати основи метеорології, кліматології, біометеорології, агрометеорології, хімії атмосфери, синоптики, гідромеханіки та термодинаміки, дистанційних методів досліджень в метеорології, тощо.

Формою проведення вступного випробування до магістратури зі спеціальності 103 «Науки про Землю» за ОП «Метеорологія» є письмовий екзамен відповідно до затвердженої програми вступних випробувань з відповідних фахових дисциплін, що за змістом і обсягом становлять навчальний матеріал підготовки фахівців за освітнім ступенем «Бакалавр».

Зміст програми вступних іспитів: програма вступного іспиту до магістратури за освітньою програмою «Метеорологія» включає в себе такі модулі (дисципліни):

Модуль 1. Метеорологія.

Модуль 2. Кліматологія.

Модуль 3. Термодинаміка атмосфери.

Модуль 4. Хімія атмосфери.

Модуль 5. Екологічний моніторинг атмосфери.

Модуль 6. Синоптична метеорологія.

Модуль 7. Агрометеорологія.

Модуль 8. Основи біометеорології.

Модуль 9. Основи авіаційної метеорології.

СТРУКТУРА ЕКЗАМЕНАЦІЙНИХ БІЛЕТІВ

Комплект атестаційних завдань вступного іспиту до магістратури за освітньою програмою «Метеорологія» складається з таких елементів:

- 8 тестових завдань науково-аналітичного та розрахункового-аналітичного характеру з фахових дисциплін освітньо-кваліфікаційного рівня бакалавр;
- 4 завдання аналітичного характеру.

Тестові завдання передбачають вибір однієї правильної відповіді з трьох запропонованих варіантів.

Аналітичні та тестові завдання охоплюють питання з усіх розділів модулів.

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ВІДПОВІДЕЙ ВСТУПНИКІВ

На іспиті до магістратури за освітньою програмою «Метеорологія» знання вступника оцінюються за його письмовою відповіддю на завдання екзаменаційного білету. Наведені елементи вступного іспиту до магістратури оцінюються за 40-бальною шкалою для завдань аналітичного характеру та за 5-тибальною шкалою для тестових завдань. Підсумкова оцінка вступного іспиту до магістратури являє собою сумарну оцінку за 4 завдання аналітичного характеру та 8 тестових завдань білету. Максимальна кількість балів – 200 ($5 \times 8 + 40 \times 4$).

Оцінка тестових завдань здійснюється за наступним принципом:

за виконання тестового завдання абітурієнт може отримати 0 або 5 балів:

- 5 балів, якщо вказано правильну відповідь;
- 0 балів, якщо вказано неправильну відповідь, або зазначено більше однієї відповіді, або відповіді не надано.

Завдання аналітичного характеру оцінюється, виходячи з наступного:

40–35 балів виставляється вступнику у випадку повного та правильного розкриття питання, аналізу необхідних взаємозв'язків, демонстрації розуміння перебігу атмосферних процесів та ґрунтовних знань з природничих дисциплін.

34–28 балів виставляється вступнику в разі неповного розкриття питання, неповного розгляду всіх існуючих взаємозв'язків, за наявності можливих незначних описок при викладенні основних результатів, які не впливають на правильність подальшого ходу розкриття теоретичного питання.

21–27 балів виставляється вступнику у випадку подачі лише окремих відомостей про суть питання, неможливості проаналізувати причинно-наслідкові зв'язки по даній проблемі, а також у разі суттєвих помилок при викладенні основних результатів.

0–20 балів виставляється вступнику, який демонструє нерозуміння суті питання та взаємозв'язків між процесами, які розглядаються, а також демонструє відсутність знань основних теоретичних положень з проблеми.

ЗМІСТ ПРОГРАМИ ВСТУПНИХ ІСПИТІВ:

Модуль 1. Метеорологія

1. Сонячна радіація на верхній межі атмосфери. Сонячна стала та чинники, що впливають на її величину.
2. Довгохвильове випромінювання атмосфери та земної поверхні.
3. Проходження сонячної радіації через атмосферу. Процеси поглинання та розсіяння радіації.
4. Добовий та річний хід температури ґрунту та температури на глибинах. Фактори, що впливають на зміну добового і річного ходу температури.
5. Термічний режим атмосфери. Термічна стратифікація атмосфери та вертикальна рівновага сухого повітря.
6. Термічні інверсії. Основні їх види, причини утворення та вплив на погодні процеси.
7. Адіабатичні процеси в атмосфері. Сухоадіабатичні зміни температури повітря. Рівняння Пуассона.
8. Ядра конденсації, їх походження та класифікації. Метеорологічні процеси, що сприяють конденсації водяної пари в атмосфері.
9. Механізми утворення опадів в льодяних, крапельних та мішаних хмарах.
10. Класифікація опадів.
11. Сніговий покрив та пов'язані із ним явища.
12. Барометричні формули та їх практичне застосування. Поняття про однорідну, ізотермічну та політропну атмосферу.
13. Поняття про градієнтний вітер (геострофічний та циклогестрофічний).
14. Усталений горизонтальний рух повітря в шарі тертя (при різних формах баричного поля).
15. Місцеві вітри (мезомасштабні циркуляції).

Модуль 2. Кліматологія

1. Поняття про кліматоутворювальні чинники і процеси. Кліматична система.
2. Трансформація сонячної енергії в атмосфері Землі та її кліматичне значення. Географічний розподіл річної сумарної радіації.
3. Основні чинники, що впливають на величину поглинутої радіації. Добовий та річний хід відбивних властивостей земної поверхні.
4. Географічний розподіл річних сум радіаційного балансу. Радіаційний баланс підстильної поверхні взимку і влітку.
5. Витрати тепла на випаровування. Географічний розподіл річних витрат тепла на випаровування з поверхні суходолу і поверхні моря.
6. Турбулентний теплообмін над континентами та океанами. Зв'язок турбулентного потоку тепла з іншими членами рівняння теплового балансу.
7. Тепловий баланс системи Земля – атмосфера.
8. Вплив на клімат неоднорідності будови і стану підстильної поверхні. Найважливіші риси континентальності й океанічності клімату.
9. Роль рельєфу у формуванні клімату. Основні відмінності клімату гір і рівнин. Вплив гір на клімат прилеглих територій.
10. Ґрунтово-рослинний покрив та його вплив на окремі кліматичні величини та на клімат у цілому. Кліматична роль лісу.
11. Загальні риси зональної циркуляції в тропосфері.
12. Струминні течії, їх характеристики, умови формування і географія.
13. Особливості циркуляції атмосфери в тропічній зоні. Пасати. Атмосферні процеси в зоні пасатів.
14. Класифікація кліматів В.П. Кеппена.
15. Класифікація кліматів Б.П. Алісова. Географічні типи клімату за Б.П. Алісовим.

Модуль 3. Термодинаміка атмосфери

1. Термодинамічні процеси в сухій атмосфері. Перший принцип термодинаміки.
2. Адіабатичний процес в сухій атмосфері. Перший принцип термодинаміки для адіабатичного процесу.
3. Рівняння Пуассона. Потенціальна температура.
4. Рівняння Клаузіуса-Клайперона
5. Вологоадіабатичний процес. Вологоадіабатичний градієнт температури.
6. Енергія нестійкості. Умови вертикальної стійкості атмосфери. Метод частки.
7. Критерії нестійкості атмосфери. Метод шару.
8. Неадіабатична модель конвекції. Термік. Ефект затягування.
9. Повна система рівнянь динаміки терміка.
10. Динаміка терміка при змінюванні показника затягування.

Модуль 4. Хімія атмосфери

1. Атмосферний аерозоль: характеристика основних типів та механізмів формування.
 1. Ядра конденсації та їх роль у формуванні хімічного складу опадів.
 2. Хімічний склад атмосферних опадів.
 3. Кислотоутворюючі речовини та процеси їх виведення з атмосфери.
 4. Глобальний цикл вуглецю.
 5. Вуглекислий газ та його роль у формуванні парникового ефекту.
 6. Глобальний цикл азоту.
 7. Глобальний цикл сірки.
 8. Метан в атмосфері.
 9. Озон в атмосфері: стратосферний і тропосферний озон.
 10. Просторово-часові характеристики розподілу озону в атмосфері.
 11. Антропогенний вплив на озоновий шар та його наслідки.
 12. Радіоактивність атмосфери.
 13. Антропогенні джерела радіоактивності атмосфери.
 14. Аварія на ЧАЕС та її наслідки для атмосфери.

Модуль 5. Екологічний моніторинг атмосфери

1. Загальна характеристика забруднення атмосфери.
2. Основні джерела забруднення повітря.
3. Загальні уявлення про моніторинг довкілля. Обґрунтування доцільності його проведення.
4. Організація спостережень за забрудненням атмосфери. Екологічний моніторинг атмосфери як складова частина моніторингу довкілля. Основна моніторингу забруднення атмосфери (ЗА). Задачі мережі моніторингу ЗА.
5. Обстеження стану забруднення атмосфери. Програми і терміни спостережень. Період і кількість спостережень.
6. Критерії санітарно-гігієнічної оцінки якості атмосферного повітря
7. Організація вимірювань рівня забруднення повітря, яке обумовлене викидами автомобільного транспорту. Вимірювання рівня забруднення атмосфери (РЗА), зумовленого викидами автомобільного транспорту.
8. Відбір проб повітря для визначення концентрації забруднювальних домішок у атмосферному повітрі (прилади та методика).
9. Технічні засоби і методи вимірювання забруднення атмосфери.
10. Організація та проведення спеціальних досліджень стану забруднення атмосфери.
11. Оцінка якості атмосферного повітря за санітарно-гігієнічними критеріями.
12. Методики проведення спостережень за станом атмосферного повітря і попередження про критичні ситуації.
13. Узагальнення даних спостережень за хімічним складом повітря.

14. Прогноз і регулювання рівня забруднення атмосфери.
15. Особливості вивчення рівня забруднення повітря промислових міст.

Модуль 6. Синоптична метеорологія

1. Класифікація атмосферних фронтів. Фронтотенез та фронтоліз.
2. Висотні фронтальні зони та струминні течії.
3. Поле вертикальних рухів.
4. Типи циклонів та антициклонів. Умови виникнення, стадії розвитку.
5. Перетворення енергії в процесах цикло- та антициклогенезу.
6. Прогноз переміщення та еволюції атмосферних фронтів.
7. Прогноз переміщення циклонів та антициклонів.
8. Прогноз температури та вологості повітря. Прогноз заморозків.
9. Прогноз облогових та зливових опадів.
10. Прогноз конвективних метеорологічних явищ.

Модуль 7. Агрометеорологія

1. Вплив світла на ріст і розвиток рослин. Фотоперіодизм.
2. Вплив температури повітря та температури ґрунту на ріст і розвиток рослин. Термоперіодизм.
3. Вплив вологості ґрунту на ріст і розвиток рослин.
4. Категорії вологи в ґрунті та агрогідрологічні властивості ґрунту.
5. Неприятливі агрометеорологічні явища теплого періоду.
6. Неприятливі агрометеорологічні явища холодного періоду.
7. Фітоклімат серед рослин.
8. Агрокліматичне районування України.
9. Категорії урожайності.
10. Агрометеорологічні прогнози.

Модуль 8. Основи біометеорології

1. Клімат – як екологічний чинник оточуючого середовища.
 2. Життєзабезпечуюча роль світла, температури і вологості для живих організмів.
- Природні ритми. Світлоперіодизм.
3. Пристосування організмів до кліматичних сезонів.
 4. Вплив метеорологічних чинників та рослинність. Екологія фотосинтезу.
 5. Загальні принципи адаптації на рівні організму тварин.
 6. Особливості теплообміну в екзотермних та ендотермних тварин.
 7. Метеорологічні чинники теплообміну людського організму. Метеорологічні складові тепловіддачі.
 8. Реакція людини на перегрів та переохолодження.
 9. Метеотропні ефекти від впливу окремих метеорологічних елементів і чинників атмосфери. Метеопатичні реакції і стани.
 10. Акліматизація.
 11. Індекси патогенності погоди. Метеопатичні фази погоди. Медико-метеорологічне прогнозування.
 12. Профілактика метеотропних реакцій та захворювань.
 13. Біокліматичні індекси.
 14. Оцінка меж кліматичної комфортності. Поняття про екстремальність середовища.
 15. Акліматизація, умови проживання, особливості захворювань та їх профілактика в сучасних кліматах.
 16. Клімат і житло. Метеорологічні впливи на житло. Нормативні оцінки мікроклімату жител.
 17. Клімат – як рекреаційний ресурс.
 18. Роль погоди і клімату в індустрії відпочинку, туризму та спорту.

19. Курортні типи клімату. Курорти. Кліматотерапія та кліматопротілактика.

Модуль 9. Основи авіаційної метеорології.

1. Регулярні та спеціальні метеорологічні спостереження та зведення на АМСЦ. Зміст зведень погоди.
2. Схема коду METAR. Спостереження за приземним вітром. Включення даних в METAR, SPECI.
3. Спостереження за видимістю. Видимість з авіаційною метою, переважаюча видимість, метеорологічна оптична дальність видимості, мінімальна видимість, видимість на ЗПС. Включення даних у зведення.
4. Спостереження за явищами погоди на АМСЦ. Включення даних у зведення.
5. Метеорологічні спостереження за хмарністю, температурою повітря, температурою точки роси, значеннями атмосферного тиску та включення даних у зведення.
6. Стандартна атмосфера. Причини виникнення підіймальної сили.
7. Сили, що впливають на літак під час польоту.
8. Атмосферна турбулентність і польоти ПС.
9. Обледеніння літаків та його вплив на польоти.
10. Еквівалентний вітер. Струмінні течії в атмосфері та їх аеронавігаційне значення.

Список рекомендованої літератури

1. Божко Л. Ю. Агrometeorологічні розрахунки і прогнози. Навчальний посібник. – Одеса.: ТЕС, 2006. – 216 с.
2. Водчиць О.Г., Затула В.І. Основи метеорології і кліматології. – К.: НАУ, 2017. – 360 с.
3. Волошин В.Г. Радіофізичні методи зондування навколишнього середовища (Методи зондування атмосфери). Одеса, 2002. - С. 436.
4. Воронов Г.С., Булгач Т.В., Воронецький С.П. Загальна циркуляція атмосфери й океану//Навчальний посібник /, ДУІКТ, 2005 -254с
5. Воронов Г.С., Паламарчук Л.В. Основи метеорології, Ч.ІІ. – ВПЦ „Київський університет”, 2004, - 143 с.
6. Воронов Г.С., Проценко Г.Д. Основи метеорології: навч. посіб. Ч.1. – К. : ВПЦ «Київськ. ун-т», 2002. 164 с.
7. Воронов Г.С. Охорона атмосфери. Навч.посібник.-К.: РВЦ Київ.ун-ту, Ч.1, 1997.- 85с.
8. Воронов Г.С. Охорона атмосфери. Навч.посібник.-К.: РВЦ Київ.ун-ту, Ч.2, 1997.- 101с.
9. Врублевська О.О., Катеруша Г.П., Гончарова Л.Д. Кліматологія. – Одеса: Екологія, 2013. – 344 с.
10. Гончарова Л.Д., Серга Е.М., Школьний Є.П. Клімат і загальна циркуляція атмосфери. – К.: КНТ, 2005. – 252 с.
11. Клімат України / За ред. В.М. Ліпінського, В.А. Дячука, В.М. Бабіченко. – К.: Вид-во Раєвського, 2003. – 343 с.
12. Метеорологія і кліматологія: підручник/ під ред. С. М. Степаненка. Одеса: ТЕС, 2008. 533 с.
13. Оцінка впливу кліматичних змін на галузі економіки України: монографія / С. М. Степаненко та ін. ; за ред. С. М. Степаненка, А. М. Польового. Одеса: Екологія, 2011. 696 с.
14. Паламарчук Л.В., Шевченко О.Г. Метеорологічні прилади та вимірювання. – К.: Видавництво «Інтерконтиненталь Україна», 2012. – 123 с.
15. Полетаєва Л.М., Юрасов С.М. Моніторинг навколишнього середовища. –Одеса: ОДЕКУ. -2003. – 130 с.
16. Польовий А. М., Божко Л. Ю. Довгострокові агrometeorологічні прогнози: підруч. – К.: КНТ, 2007. – 293 с.
17. Польовий А. М., Божко Л. Ю. Довготрокові агrometeorологічні прогнози. – К.: КНТ, 2007. – 291 с.
18. Прусов В.А., Сніжко С.І. Математичне моделювання атмосферних процесів. - Київ.: Ніка-Центр, 2005 - 496 с.
19. Сніжко С.І., Паламарчук Л.В., Затула В.І. Метеорологія. – К.: Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2010. – 592 с.
20. Сніжко С.І., Шевченко О.Г. Урбометеорологічні аспекти забруднення атмосферного повітря великого міста. – К.: Обрії, 2011. – 297 с.
21. Шевченко О.Г., Сніжко С.І., Вітренко А.О. Економічна метеорологія. – К.: Майстер книг, 2019. – 352 с.
22. Шевченко О.Г., Сніжко С.І., Круківська А.В. Практикум з метеорології та кліматології. – К.: ФОП Маслаков, 2018. – 117 с.
23. Шевченко О.Г. Теоретико-методологічні засади комплексних досліджень урбометеорологічних трансформацій у містах. – К.: ДІА, 2021. – 288 с.
24. Школьний Є.П. Фізика атмосфери: Підручник. Київ: КНТ, 2007. 508 с.
25. Щербань М.І. Клімати земної кулі. – К.: Рад. школа, 1986. – 165 с.
26. Barry R.G., Chorley R.J. Atmosphere, weather and climate. 9-th ed. 2009. Routledge. 532 p.
27. Bonan, Gordon B. Ecological climatology: concepts and application. – Cambridge university press, 2002. – 678 p.

28. The Encyclopedia of Climatology / Ed. by John E. Oliver. New York: Van Nostrand reinhold Company,
29. 1987. 986 p.
30. Erell E., Pearlmutter D., Williamson T. Urban Microclimate: Designing the Spaces Between Buildings. London, Washington, DC, 2012. 452 p.
31. Mayer H. Urban bioclimatology. Experientia. 1993. Vol. 49. P. 957–963.
32. Oke T. R., Mills G., Christen A., Voogt J. A. Urban Climates. Cambridge University Press, 2017. 546 p.
33. Авіаційні правила України «Метеорологічне обслуговування цивільної авіації», затверджені наказом Державної авіаційної служби України від 09.03.2017.
34. Інструкція з метеорологічного обслуговування польотів ПС на аеродромі Київ/Жуляни. Затверджено 2021 р.
35. Івус Г.П., Семергей-Чумаченко А.Б. Авіаційна метеорологія: Конспект лекцій – Дніпропетровськ: ПБП «Економіка», 2006. – 140 с.
36. Настанова по службі прогнозів та попереджень про небезпечні і стихійні явища погоди. – К., 2003. – 31 с.
37. Настанова гідрометеорологічним станціям і постам. Випуск 3. Частина 1. Метеорологічні спостереження на станціях. К.: Ніка-Центр, 2011, 280 с.
38. Стихійні метеорологічні явища на території України за останнє двадцятиріччя (1986-2005 рр.). За редакцією В.М. Ліпінського. В.І. Осадчого. В.М. Бабіченко. К.: Ніка-Центр. 2006 – 312с.
39. Aeronautical Meteorology Programme. WMO Programmes. Електронний ресурс. Режим доступу: <https://public.wmo.int/en/programmes/aeronautical-meteorology-programme>
40. Annex 3 — Meteorological Service for International Air Navigation. ICAO, 2018, 224 p.
41. Aircraft-based Meteorological Observations Benefits to Aviation. WMO, Meteoworld, August 2014. Електронний ресурс. Режим доступу: <https://public.wmo.int/en/resources/meteoworld/aircraft-based-meteorological-observations-benefits-aviation>
42. International Cloud Atlas: Manual on the Observation of Clouds and Other Meteors. WMO-No. 407. Електронний ресурс. Режим доступу: <https://cloudatlas.wmo.int/en/home.html>
43. Manual on Codes - International Codes, Volume I.3 - Annex II to the WMO Technical Regulations. Part D – Representations derived from data models 2019 edition. Updated in 2021, WMO-No. 306.
44. Meteorological Services to Aviation. WMO, Bulletin n° : Vol 58 (2) – 2009.