

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



ЗАТВЕРДЖУЮ

Ректор ОНУ імені І. І. Мечникова

проф: _____ Вячеслав ТРУБА

« _____ » 2024 року

ПРОГРАМА

**фахового іспиту
для вступу на другий (магістерський) рівень вищої освіти
спеціальності 103 «Науки про Землю,
ОПП «Метеорологія і кліматологія»
на основі НРК 6, НРК 7**

Схвалено на засіданні Вченої ради
факультету гідрометеорології і екології
Протокол № 1 від «19» червня 2024 р.

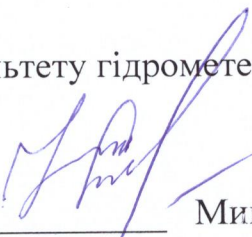
**ОНУ
2024**

Програма фахового іспиту зі спеціальності 103 «Науки про Землю», освітньо-професійна програма підготовки для вступу на другий (магістерський) рівень вищої освіти на основі НРК 6, НРК 7. Одеса : ОНУ, 2024. 9с.

Укладач: Прокоф'єв Олег Милославович, гарант освітньої програми, кандидат географічних наук, доцент, завідувач кафедри метеорології і кліматології.

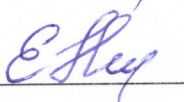
Схвалено на засіданні Вченої ради факультету гідрометеорології і екології
Протокол № 1 від « 19 » червня 2024 р.

Голова Вченої ради факультету



Микола СЕРБОВ

Вчений секретар



Олена Нажмудінова

1. ПРОГРАМА ФАХОВОГО ІСПИТУ

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 103 Науки про Землю науки, ОПШ «Метеорологія і кліматологія».

Тестовий білет фахового вступного випробування містить завдання, які охоплюють лекційний та практичний курс дисциплін навчального плану підготовки бакалаврів спеціальності 103 «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 статички 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 парю.

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. Поглинення 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.

Спектральне 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. Агрометеорологічні 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.

Агрометеорологічні 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. Балан Г.К., Селезньова Л.В. Основи геофізики: Конспект лекції. – Одеса: ТЕС, 2010. – 115 с.
2. Балан Г.К. Геофізика з основами астрономії (блок геофізика): конспект лекцій. – Одеса: Од. держ. еколог. ун-т, 2018. – 90 с.
3. Врублевська О.О., Катеруша Г.П., Хоменко І.А. Астрономія: конспект лекцій. – Одеса: ТЕС, 2017. – 139 с.
4. Андрієвський С.М., Кузьменков С.Г., Захожай В.А., Климишин І.А. Загальна астрономія: підручник. – Харків : ПромАрт, 2019. – 524 с.
5. Корбан В.Х. Методи гідрометеорологічних вимірювань: конспект лекцій. Одеса. – 2009. – 400 с.
6. Яров Я.С. Методи та засоби гідрометеорологічних вимірювань (гідрологічні вимірювання): Конспект лекцій. Одеса: ОДЕКУ, 2017. – 105 с.
7. Методи гідрометеорологічних вимірювань (гідрометрія). Збірник методичних вказівок до виконання практичних робіт з дисципліни «Методи гідрометеорологічних вимірювань (гідрометрія)». / Укладач: Яров Я.С. – Одеса, ОДЕКУ, 2015. – 119 с.
8. Школьний Є.П. Фізика атмосфери: Підручник. – К.: КНТ, 2007. – 508 с.
9. Волошина Ж.В., Волошина О.В. Фізика атмосфери (задачі і вправи): Навчальний посібник. – К.: КНТ, 2007. – 256 с.
10. Гопченко Є.Д., Гушля А.В. Гідрологія суші з основами водних меліорацій: Навчальний посібник. – К.: ІСДО, 1994. – 296 с.
11. Гопченко Є.Д., Кресс Л.Є., Романчук М.Є. Гідрологія (суші). Конспект лекцій. Одеса: Екологія, 2008. – 196 с.
12. Суховій В.Ф. Фізична океанологія: Підручник. – Одеса: АО Бахва, 2001. – 320 с.
13. Гончарова Л. Д. Методи обробки та аналізу гідрометеорологічної інформації. Конспект лекцій. – ОДЕКУ, 2017. – 120 с.
14. Гончарова Л.Д., Школьний Є.П. Методи обробки та аналізу гідрометеорологічної інформації (збірник задач і вправ): Навчальний посібник. – Одеса: Екологія, 2007. – 464 с.
15. Польовий А.М. Моделювання гідрометеорологічного режиму та продуктивності агроecosystem: Навчальний посібник. – К.: КНТ, 2007. – 348 с.
16. Польовий А.М., Божко Л.Ю., Вольвач О.В. Основи агрометеорології: Конспект лекцій. – Одеса: ОДЕКУ, 2004. – 150 с.
17. Польовий А.М., Божко Л.Ю., Шибанін В.С., Бабенко Д.В., Дробітько А.В., Федорчук М.І. Агрометеорологія: навчальний посібник. Миколаїв: Миколаївський національний аграрний університет, 2019. – 436 с.
18. Гончарова Л.Д., Серга Е.М., Школьний Є.П. Клімат і загальна циркуляція атмосфери: Навчальний посібник. – К.: КНТ, 2005. – 251 с.

19. Врублевська О.О., Катеруша Г.П., Миротворська Н.К. Кліматична обробка окремих метеорологічних величин: Навчальний посібник. – Одеса: ТЭС, 2004. – 150 с.
20. Врублевська О.О., Катеруша Г.П., Гончарова Л.Д. «Кліматологія». – Одеса: Екологія, 2013. – 344 с.
21. Метеорологія і кліматологія. Підручник/Під редакцією д.ф.-м.н., професора Степаненка С.М. – Одеса, ТЕС, 2008. – 534 с.
22. Сафранов Т.А., Нагаєва С.П., Чугай А.В. Основи екології: Навчальний посібник. – Одеса: ОДЕКУ, 2003. – 160 с.
23. Сафранов Т.А. Загальна екологія та неоекологія. Конспект лекцій. К: КНТ, 2005. – 187 с.
24. Нажмудінова О.М. Синоптична метеорологія: Конспект лекцій. Одеса: Екологія, 2011. – 76 с.
25. Хохлов В.М. Аналіз та прогноз розвитку повітряних мас, атмосферних фронтів та баричних утворень: Конспект лекцій – Одеса: ТЕС, 2004. – 125 с.
26. Практикум з синоптичної метеорології: Навчальний посібник / Під ред. Г.П. Івус, С.М. Іванової. – Одеса: Вид-во "ТЭС", 2004. – 419 с.
27. Івус Г.П., Боровська Г.О. Практикум з авіаційної метеорології: Навчальний посібник. – Одеса: Екологія, 2006. – 224 с.
28. Івус Г.П., Семергей-Чумаченко А.Б. Авіаційна метеорологія: Конспект лекцій. - Одеса: Екологія, 2006. – 140 с.
29. Івус Г.П., Семергей-Чумаченко А.Б. Авіаційна метеорологія та кліматологія: Конспект лекцій. – Одеса: Екологія, 2007. – 208 с.
30. Семенова І.Г. Супутникова метеорологія: Конспект лекцій. Одеса: Екологія, 2008. 74 с.
31. Байрак Г.Р., Муха Б.П. Дистанційні дослідження Землі: навчальний посібник / Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2010. 712 с.

3. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ФАХОВОГО ІСПИТУ

Зміст тестових завдань визначено Програмою фахового іспиту для вступу на здобуття ступеня магістра за освітньо-професійною програмою 103 «Науки про Землю», ОПП «Метеорологія і кліматологія». Результат фахового випробування 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
<ul style="list-style-type: none">неправильна відповідь, або вказано більше однієї відповіді, або відповідь ненадано	0 балів
<ul style="list-style-type: none">правильна відповідь	2 бали
<ul style="list-style-type: none">мінімальна кількість тестових балів, яка дає право на участь в конкурсному відборі	12 балів
<ul style="list-style-type: none">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'явилися на вступне випробування без поважних причин у зазначений за розкладом час, до участі у подальших іспитах та конкурсному відборі не допускаються.