

НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ «ІНСТИТУТ ГЕОЛОГІЙ»

«УХВАЛЕНО»

**Вченою радою Навчально-наукового
інституту «Інститут геології»
протокол № 12 від 12 березня 2025 року
Голова вченої ради Навчально-наукового
інституту «Інститут геології»**


Сергій ВИЖВА

ПРОГРАМА

фахового іспиту замість ЄФВВ

для осіб, які мають право на спеціальні умови участі у вступній кампанії

на здобуття ступеня вищої освіти – магістр

предметний тест – «з гідрогеології, інженерної та екологічної геології»

Голова фахової атестаційної комісії



Сергій ВИЖВА

Секретар комісії



Всеволод ДЕМИДОВ

Київ – 2025

ПЕРЕДМОВА

Програма вступного випробування побудована на основі обов'язкової компоненти освітньої програми «Геологія та менеджмент надрокористування» ОС «Бакалавр» спеціальності Е4 Науки про Землю «Основи гідрогеології, інженерної та екологічної геології», яка складається з двох частин:

1. Основи гідрогеології та екологічної геології
2. Основи інженерної та екологічної геології

Вступне випробування передбачає перевірку теоретичних знань та практичних вмінь, набутих студентами протягом навчання за освітнім ступенем «Бакалавр» з дисциплін, засвоєння яких дозволяє скласти достатньо повне уявлення про сучасний стан гідрогеології та інженерної геології.

Вступне випробування проходить у вигляді іспиту, на який вноситься 4 запитання. Оцінювання результатів здійснюється за 200-бальною шкалою. Оцінка за вступне випробування є сумарною, враховуючи, що за кожне питання можна максимально набрати 50 балів. Форма іспиту – письмова. Формат проведення іспиту затверджується у відповідності до правил прийому.

Відповіді мають бути лаконічними, ґрунтовними та логічними. У них слід продемонструвати знання про умови формування та розповсюдження підземних вод, їх склад, режими руху підземних вод та їх дослідження, також фактори формування інженерно-геологічних умов досліджуваних територій і вплив фізико-геологічних та інженерно-геологічних процесів та явищ на складність умов будівництва

ОСНОВИ ГІДРОГЕОЛОГІЇ ТА ЕКОЛОГІЧНОЇ ГЕОЛОГІЇ

1. Розповсюдження води на Землі

Гіпотези походження води на Землі. Роль води у фізико-географічних, геологічних, біохімічних та інших процесах, що протікають на Землі. Запаси води на Землі, проблема прісної води.

2. Короткі відомості про воду як речовину

Специфічні властивості води. Ізотопічні різновиди води. Будова молекули води. Структурні моделі води.

3. Загальний кругообіг води на Землі

Баланс води на Землі. Розподіл води по різних геосферах. Гідрологічний кругообіг води та його елементи: вологість повітря, випаровування, атмосферні опади, поверхневий та підземний стік. Геологічний кругообіг води.

4. Вода в земній корі

Запаси води в земній корі. Види води в гірських породах: вода у вигляді пари, фізично зв'язана капілярна вода, вода у твердому стані, хімічно зв'язана вода. Теорії походження підземних вод: інфільтраційна, конденсаційна, седиментаційна, ювенільна. Генетичні типи підземних вод.

5. Фізичні та водно-фільтраційні властивості гірських порід

Фізичні властивості гірських порід: щільність, щільність сухих порід, щільність вологих порід, гранулометричний склад, пористість, електропровідність, теплопровідність. Водно-фільтраційні властивості гірських порід: вологість, вологоємність, капілярність, водовіддача, водопроникність.

6. Фізичні та хімічні властивості води

Характеристика фізичних властивостей води: температура, прозорість, колір, смак, запах, щільність, стисливість, в'язкість, електропровідність, радіоактивність. Хімічні

властивості води: мінералізація, концентрація водневих іонів (рН), окислювально-відновний потенціал (Eh), жорсткість, агресивність.

7. Хімічний склад підземних вод

Складові хімічні компоненти підземних вод. Характеристика макрокомпонентів, їх міграційні властивості. Другорядні компоненти, мікрокомпоненти, розчинені у воді гази, органічні сполуки, радіоактивні компоненти.

8. Обробка результатів хімічного аналізу води

Форми вираження концентрації розчинних сполук: вагова, міліграм-еквівалентна, міліграм-еквівалент-процентна. Засоби систематизації та зображення результатів хімічного аналізу води. Хімічні класифікації природних вод. Оцінка якості питних вод.

9. Гідрогеологічна стратифікація та класифікація підземної гідросфери

Поняття про водоносні та водотривкі породи. Основні елементи гідрогеологічної стратифікації. Класифікація підземних вод за умовами формування та розповсюдження.

10. Води зони аерації та ґрунтові води

Види води та їх розподіл у зоні аерації. Верховодка. Умови формування та розповсюдження ґрунтових вод. Характеристика основних типів ґрунтових вод: річкових долин, льодовикових утворень, степів, пустель та напівпустель, гірських областей, морських узбереж та островів, конусів виносу та похилих передгірських рівнин. Використання ґрунтових вод.

11. Артезіанські води

Поняття артезіанських вод. Умови утворення та розповсюдження артезіанських вод. Основні типи артезіанських басейнів. Гідродинамічна та гідрохімічна зональність артезіанських басейнів.

12. Джерела

Умови виходу підземних вод на поверхню землі. Класифікація джерел.

13. Тріщинні води

Види тріщинуватості гірських порід за походженням. Умови залягання та розповсюдження тріщинних вод. Зональність та класифікація тріщинних вод. Режим та хімічний склад тріщинних вод.

14. Карстові води

Карст та умови його розвитку. Умови розповсюдження та формування карстових вод. Зональність карстових вод. Режим та хімічний склад карстових вод.

15. Мінеральні води

Визначення мінеральних вод. Класифікація мінеральних вод. Характеристика основних типів мінеральних вод

16. Промислові води

Поняття про промислові води; умови їх формування та розповсюдження. Основні технічні вимоги до промислових вод. Використання промислових вод.

17. Термальні води

Поняття про термальні води. Геологічні та геотермічні умови формування та розповсюдження термальних вод. Гейзери. Практичне використання термальних вод.

18. Підземні води районів багаторічної мерзлоти

Розповсюдження багаторічної мерзлоти, її зональність. Основні типи підземних вод зони багаторічної мерзлоти. Фізичні явища, що пов'язані з багаторічними породами. Особливості використання підземних вод у районах багаторічної мерзлоти.

19. Підземні води під морями та океанами

Існуючі уявлення про гідрогеологію океанічного та морського дна. Субмаринні водоносні системи, які мають водообмін з континентами. Водоносні системи глибоких океанічних западин. Субмаринні гідротермальні системи.

20. Поняття про закони руху підземних вод

Режими руху підземних вод. Швидкість фільтрації та дійсна швидкість руху підземних вод. Основний закон фільтрації. Закон турбулентної фільтрації. Змішана фільтрація.

21. Визначення витрати природного потоку підземних вод

Розрахунок витрати потоку при рівномірному та нерівномірному русі підземних вод. Побудова депресійної кривої. Визначення витрати потоку підземних вод у неоднорідних горизонтах.

22. Рух підземних вод до водозабірних споруд

Поняття про водозабори. Приплив підземних вод до досконалих та недосконалих артезіанських та ґрунтових свердлових (колодязів). Рух води до горизонтальних водозабірних споруд. Поняття про взаємодію водозаборів.

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Дробноход М.І. Оцінка запасів підземних вод. – К.: Вид-во «Київський університет», 2005. – 383 с.
2. Загальна гідрогеологія: Навчальний посібник / Чомко Ф.В., Чомко Д.Ф., Удалов І.В. та ін. - Харків: ХНУ імені В.Н. Каразіна, 2021.
3. Мандрик Б.М., Чомко Д.Ф., Чомко Ф.В. Гідрогеологія. – К.: Вид-во «Київський університет», 2005. – 220 с.
4. Огняник М.С. Мінеральні води України. – К.: Вид-во «Київський університет», 2000. – 216 с.
5. Руденко Ф.А., Попов О.Є. Гідрогеологія. – К.: Вища школа, 1975. – 229 с.
6. Шестопалов В.М., Негода Г.М., Моїсєєва Н.П. та інші. Формування мінеральних вод України. – К. Наук. Думка, 2009.

ОСНОВИ ІНЖЕНЕРНОЇ ТА ЕКОЛОГІЧНОЇ ГЕОЛОГІЇ

1. Інженерно-геологічна оцінка геоморфологічних та гідрогеологічних умов місцевості

Вплив геологічних явищ на споруди. Оцінка інженерно-геологічних умов. Геологічна обстановка як головна складова інженерно-геологічних умов.

2. Гірські породи як багатокомпонентні системи. Вплив будови і зв'язків у ґрунтах на їх властивості. Класифікація ґрунтів. Фізичні властивості ґрунтів

Генетичний підхід до інженерно-геологічного вивчення гірських порід. Ґрунт як багатокомпонентна динамічна система. Будова ґрунту та його склад (тверда, рідка, газоподібна та біотична компоненти). Вплив будови ґрунтів на їх властивості. Внутрішні зв'язки у ґрунтах, їх формування й особливості. Внутрішні зв'язки у ґрунтах, умови й особливості їхнього формування (хімічні, молекулярні, іонно-електростатичні, електростатичні, магнітні, капілярні). Теплофізичні, електричні і магнітні властивості

грунтів. Щільність, пористість і гранулометричний склад ґрунтів.

3. Фізико-хімічні і фізико-механічні властивості ґрунтів. Фізико-геологічні та інженерно-геологічні процеси і явища (загальна характеристика і принципи класифікації).

Корозійні, електрокінетичні, адсорбційні, дифузні та осмотичні властивості ґрунтів. Фізико-хімічна обмінна здатність. Теплота змочування. Пластичність і набухання. Тиксотропні властивості, зсідання і просідання. Деформаційні й міцнісні властивості ґрунтів.

Фізико-геологічні та інженерно-геологічні процеси і явища (загальна характеристика і принципи класифікації).

4. Вивітрювання й основні його чинники. Оцінка вивітрюваності порід і заходи боротьби з вивітрюванням. Сезонне та багаторічне промерзання гірських порід.

Поняття про процеси вивітрювання. Формування нових відкладів внаслідок вивітрювання. Основні питання, що стосуються інженерно-геологічного вивчення процесів вивітрювання: встановлення будови і закономірностей поширення зон і горизонтів вивітрювання; обґрунтування віку елювію і характеристика швидкостей процесів вивітрювання; встановлення зовнішніх ознак і класифікаційних показників стану і властивостей порід різного ступеня вивітрюваності; розробка регіональної схеми розчленування кори вивітрювання на зони і горизонти; виявлення приуроченості різних екзогенних процесів до зон вивітрювання різного віку, будови і потужності; оцінка деформаційних властивостей вивітрілих порід; встановлення можливості використання вивітрілих порід у якості будівельних матеріалів.

Вплив температури, вологи, атмосферного повітря, підземних вод, живих організмів на вивітрювання ґрунтів. Видозміни у породах внаслідок вивітрювання. Зміна властивостей порід.

Відмінності між мерзлими і морозними породами. Поширення сезонно- і багаторічно-мерзлих порід (БМП) на земній кулі. Явища, поширені в областях розвитку БМП (термокарст, наледі, бугри пучіння, термоабразія берегів водоймищ, соліфлюкція). Види термокарсту за С.П.Качуріним. Морфологічні форми термокарсту. Типи наледей, причини їх утворення. Характеристика основних типів підземних льодів.

Методи будівництва в районах розвитку БМП: 1) без врахування багаторічно-мерзлого стану ґрунтів основи; 2) із збереженням багаторічно-мерзлого стану ґрунтів протягом всього періоду існування споруди; 3) з можливістю відтанення ґрунтів у процесі будівництва та експлуатації споруди; 4) з попереднім відтаненням мерзлих ґрунтів до закладення фундаменту.

5. Діяльність вітру (еолові процеси). Завдання інженерно-геологічних досліджень у районах розвитку вітрової діяльності. Заходи боротьби з еоловими процесами.

Поняття про негативний вітровий вплив. Типи вітрів, їхня топоніміка. Геологічне значення вітрової діяльності. Еолові форми рельєфу, їхня будова та особливості. Гранулометричний і мінеральний склад рухомих пісків. Інженерно-геологічні дослідження у районах розвитку еолових процесів (визначення характеру, інтенсивності і напрямку розвитку; виявлення і оконтурення ділянок, складених рухомими пісками; вивчення складу і фізико-механічних властивостей різних типів еолових утворень). Рекомендації і заходи щодо протидії наслідкам еолових процесів.

6. Діяльність поверхневих вод. Площинний змив і струмениста ерозія. Яругоутворення. Діяльність річок. Формування берегів природних водойм.

Процес площинного змиву, утворення делювіальних відкладів. Площинна ґрунтова ерозія (водна і ґрунтова). Струмениста ґрунтова ерозія (геологічна і ексцесивна). Чинники, що впливають на швидкість ґрунтової ерозії. Стійкість ґрунтів щодо ерозії. Вивчення закономірностей процесу ерозії (польові обстеження: морфологічні та інші ознаки, кількість промоїн після чергового дощу або сніготанення, відклади розмитого матеріалу у нижній

частині схилів, наявність і розміри грязьових потоків тощо).

Стадії розвитку яру. Регресивна ерозія, утворення висячого устя. Вироблення профілю рівноваги. Затухання процесу, утворення балки. Вплив місцевих природних умов: рельєфу, клімату, геологічної будови і гідрогеологічних умов, рослинного покриву тощо. Характеристика процесів розмивання порід. Заходи протидії яругоутворенню.

Розмивання, перенесення і відкладення матеріалу річкою. Коразія і корозія гірських порід. Форми транспортування ґрунтового матеріалу. Співвідношення між еродуючою і акумулятивною діяльністю річки. Стадії життя річки, їхні характерні ознаки. Базис ерозії і профіль рівноваги. Бокова ерозія і вплив на неї процесів розмивання порід. Причини порушення динамічної рівноваги.

Морська і озерна абразія. Корозія і коразія, роль хвиль у цих процесах. Підводний і надводний схили, їхня форма. Абразійний і акумулятивний берегові профілі.

7. Просадкові явища. Карст, умови його утворення і розвитку, заходи боротьби з ним. Болота і заболочені території, умови їхнього утворення.

Природа просадних властивостей лесових ґрунтів. Роль адсорбційної води у руйнування початкової структури ґрунтів (фізико-хімічна взаємодія). Вплив водообміну на хімічне розчинення солей цементу. Зміни просідання в часі (за О.К.Ларіоновим). Зовнішні результати перетворення структури лесових порід.

Означення карсту (за Ф.П.Саваренським). Географічне поширення карсту. Поєднання природних умов, за яких можливе утворення карсту. Ґрунти, що піддаються карстоутворенню (умови розчинності сполук, насичені і недонасичені розчини, роль домішок у процесах розчинення). Вплив температури, тиску, вуглекислоти, розчинених солей на загальну розчинність. Заходи протидії і обмеження карстових процесів.

Умови утворення заболочених територій і боліт, їх означення. Надлишкове зволоження і погіршення аерації ґрунтів, зміна рослинних асоціацій. Типи боліт (верхові, перехідні, низинні). Органічні й мінеральні складові болотних відкладів. Умови будівництва на заболочених територіях.

8. Діяльність підземних вод. Суфозійні явища. Пливуні.

Означення і сутність механічної та хімічної суфозії. Прояви суфозії у природних умовах. Умови виникнення й розвитку суфозії. Інженерно-геологічна оцінка можливості виникнення суфозії і заходи з її попередження.

Явище пливунності ґрунтів та його наслідки. Класифікація пливунів за О.Ф.Лебедевим. Визначення несправжніх пливунів і причини їх виникнення. Справжні пливуні, умови їхнього утворення. Органо-мінеральні колоїди, алюмоферизолі та гелі, колоїдно-дисперсні мінерали. Характерні властивості пливунів.

9. Дія гравітаційних сил на схилах. Зсуви, умови формування та причини утворення. Класифікація зсувів і засоби боротьби з ними

Поділ схилів за геоморфологічним положенням та історією розвитку. Групи чинників, що обумовлюють виникнення й розвиток схилових процесів. Осипи, розсипи, обвали, снігові лавини. Заходи протидії схиловим процесам.

Причини утворення зсувів (процеси, що змінюють зовнішню форму і висоту схилу; процеси, що призводять до зміни будови і фізико-механічних властивостей порід схилу; процеси, що створюють додатковий тиск на породи схилу). Морфологія зсувного схилу, елементи зсувного тіла, його ознаки. Класифікація зсувів (приклад – за Ф.П.Саваренським). Протизсувні заходи.

10. Діяльність внутрішніх сил Землі. Причини землетрусів, їхня класифікація. Оцінка сейсмічності територій. Сейсмічне та мікросейсмічне районування.

Суть явища землетрусу та його означення. Види землетрусів і механізм їхнього утворення (за Г.О. Гамбурцевим). Блоки і послаблені зони, сейсмічні шви, осередки землетрусів. Показники сейсмічності територій. Види і поширення сейсмічних хвиль,

результати їхньої дії на поверхні землі та на споруди. Оцінка енергії осередку землетрусу. Поняття про магнітуду, її суть. Оцінка інтенсивності та сили землетрусів (шкала Ріхтера, 12-бальна Міжнародна шкала (шкала MSK), суть і розбіжності між ними). Сейсмічне районування.

11. Процеси, пов'язані з інженерно-господарською діяльністю людини. Стискання ґрунтів під спорудами.

Утворення гірничого тиску в підземних виробках, його небезпека і наслідки. Елементи теорії склепіння природної рівноваги (за проф. М.М. Протодьяконовим). Розрахунок величини тиску на кріплення гірничої виробки. Осідання ґрунтових товщ внаслідок вироблення родовищ вуглеводнів та підземних вод.

Природа осідання споруд від додаткового тиску. Групи чинників, від яких залежить величина осідання та його розвиток у часі. Поняття про пружні, структурно-адсорбційні і структурні деформації у ґрунтах. Порівняльна характеристика ґрунтів за деформаціями. Фільтраційна консолідація ґрунтів. Нерівномірність осідання ґрунтів, його наслідки та заходи протидії.

12. Умови виконання інженерно-геологічних досліджень (економічні і природні).

Комплекс економічних умов виконання інженерно-геологічних вишукувань. Вплив природних умов на методику вишукувань і засоби їхнього виконання. Тектонічні умови, літолого-петрографічні особливості порід, гідрогеологічні умови, фізико-геологічні процеси і явища як чинники, що впливають на виконання інженерно-геологічних робіт.

13. Методи отримання інженерно-геологічної інформації. Гірничі та бурові роботи, геофізичні методи. Польові й лабораторні дослідження властивостей ґрунтів.

Умови, явища і процеси, які повинні бути охарактеризовані за результатами інженерно-геологічних досліджень. Мета інженерно-геологічного опису гірських порід та його порядок. Складання інженерно-геологічних розрізів, інженерно-геологічна типізація порід. Вивчення фізико-механічних властивостей, виділення інженерно-геологічних елементів. Типи відкритих гірничих виробок. Види буріння та геофізичні методи в інженерно-геологічних вишукуваннях. Польові стаціонарні спостереження. Призначення і види лабораторних методів досліджень.

СПИСОК ОСНОВНОЇ РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Борзяк О. С. Інженерна геологія : навчальний посібник / О. С. Борзяк, Л. В. Трикоз, О. С. Герасименко. – Харків : УкрДУЗТ, 2017. – 232 с.
2. Екологічна безпека інженерної діяльності: підручник / Ю. В. Носачова, О. І. Іваненко, В. В. Вембер/ Київ : Видавничий дім «Кондор», 2020. 212 с
3. Костюченко М.М., Шабатин В.С. Гідрогеологія та інженерна геологія. – К.: Вид-во «Київський університет», 2005. – 159 с.
4. Шабатин В.С., Костюченко М.М. Регіональна інженерна геологія та інженерна геологія України. – К.: Вид-во «Київський університет», 2004. – 127 с.
5. Шостак А. Інженерна геологія : навчальний посібник. 2010– 92 с.
<http://www.geol.univ.kiev.ua/lib>
6. Шостак А. Інженерна петрологія: навчальний посібник – geol.univ@kiev.ua. – 47 с.

Зразки білетів вступного випробування

Київський національний університет імені Тараса Шевченка

ЗАТВЕРДЖЕНО
Проректор
з науково-педагогічної роботи

« _____ » _____ 20__ р.

ННІ «Інститут геології» Вступне випробування для зарахування за ОС «Магістр»

Освітня програма: «Гідрогеологія»

Навчальна дисципліна: «Основи гідрогеології, інженерної та екологічної геології»

БІЛЕТ № 1

1. Які особливості артезіанського басейну підземних вод?
2. Як визначити дійсну швидкість руху підземних вод?
3. Що таке склепіння природної рівноваги?
4. Як виконуються інженерно-геологічні спостереження за розвитком деформацій та осідань споруд?

Голова атестаційної комісії, проф.

Сергій ВИЖВА

Київський національний університет імені Тараса Шевченка

ЗАТВЕРДЖЕНО
Проректор
з науково-педагогічної роботи

« _____ » _____ 20__ р.

ННІ «Інститут геології» Вступне випробування для зарахування за ОС «Магістр»

Освітня програма: «Гідрогеологія»

Навчальна дисципліна: «Основи гідрогеології, інженерної та екологічної геології»

БІЛЕТ № 2

1. Як залежить режим руху тріщинних підземних вод від ширини тріщин?
2. Практичне використання промислових підземних вод, його перспективи.
3. Назвіть види тріщинуватості гірських порід.
4. Чим відрізняється будова різних генетичних типів ґрунтів?

Голова атестаційної комісії, проф.

Сергій ВИЖВА