

A vibrant green leaf with detailed vein structure is positioned at the top. A single water droplet is captured mid-fall, just above a surface of water. The impact of the droplet has created a series of concentric, shimmering blue ripples that spread outwards. The background is a gradient of blue, transitioning from a lighter, almost white glow near the water surface to a deeper blue at the top. The leaf's reflection is visible in the water below.

ТЕМА ЛЕКІЇ:

**ПОНЯТТЯ «ЗАБРУДНЕННЯ» І ОЦІНКА  
ЯКОСТІ ПИТТЯНИХ ПІДЗЕМНИХ ВОД.**

## Концепція забруднення підземних вод.

Під антропогенним забрудненням підземних вод розуміють погіршення якості води (хімічних, фізичних, біологічних властивостей), спричинене господарською діяльністю людини. Існує й інше, більш ємне визначення:

Забруднення питних підземних вод — це спричинена господарською діяльністю зміна якості підземних вод порівняно з природним станом та санітарно-гігієнічними нормами до якості питних вод, які частково чи повністю виключають можливість використання цих вод у питних цілях без попередньої їх водопідготовки чи обробки.

Зазвичай виділяють дві стадії забруднення:

1. початкову стадію, коли вміст компонентів вище фонового, але ще нижче ГДК;
2. власне забруднення, коли концентрації окремих компонентів перевищують ГДК.



*За видами забруднювачів виділяють такі  
види забруднення:*

- *Хімічне*
- *Біологічне*
- *Радіоактивне*
- *Теплове*



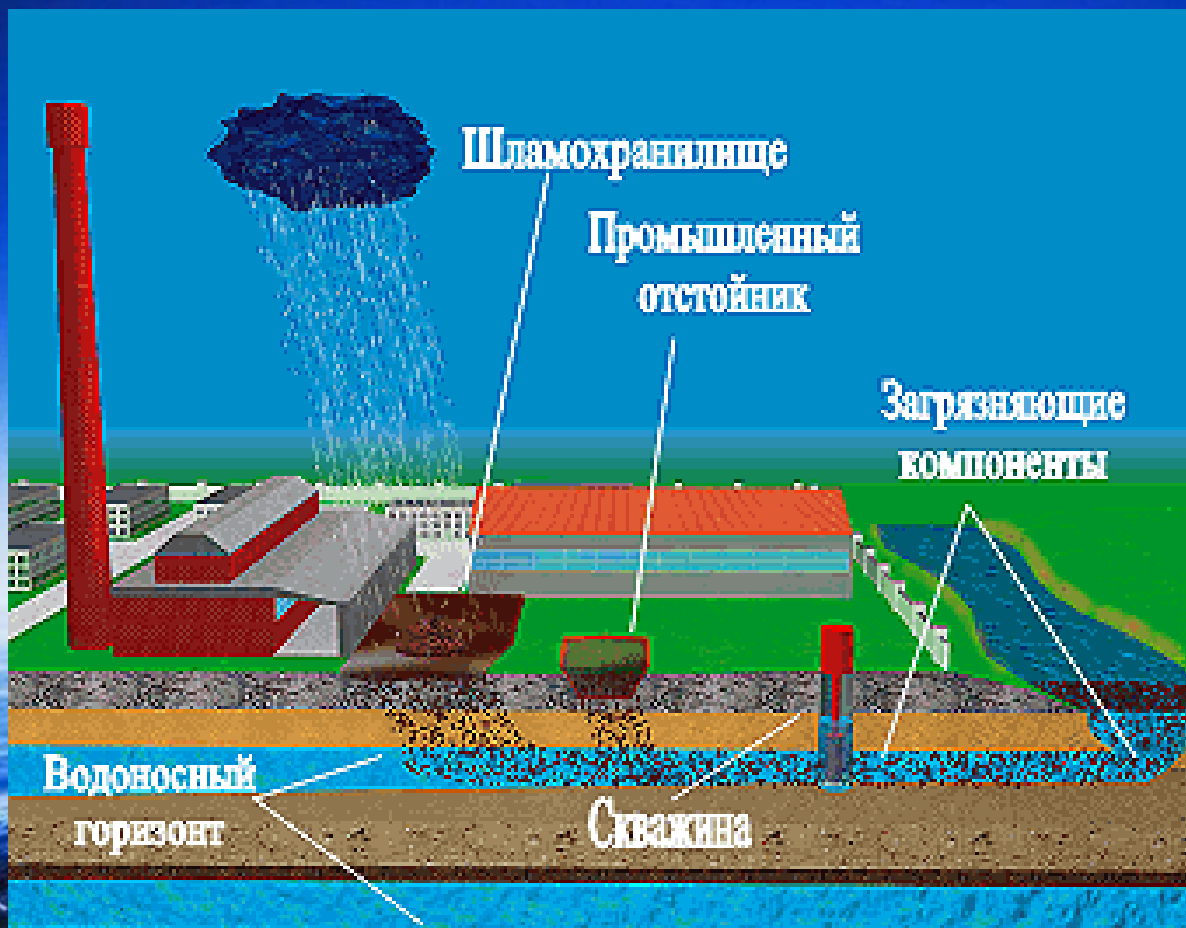
## Хімічне забруднення підземних вод

Цей тип забруднення є найпоширенішим. Хімічне забруднення проявляється у вигляді:

- збільшення, порівняно з фоною, мінералізації підземних вод; збільшення концентрацій вище за фонові різні компоненти хімічного складу підземних вод; появою хімічних елементів та синтетичних речовин не характерних для природного складу підземних вод.
- Цей вид забруднення є стійким, зберігається протягом тривалого часу й поширюється великі відстані по водоносним горизонтам.
- За складом забруднюючих речовин хімічне забруднення підземних вод може мати різний рівень токсичності.
- Найбільш поширеними типами хімічного забруднення підземних вод є забруднення макрокомпонентами, нафтопродуктами, важкими металами та пестицидами.



# Забруднення підземних вод на прикладі Зміївської ТЕС



На рік викиди від ТЕС становлять:

- 7 млн.т.
- вуглекислий газ 50-100 тис.т.
- оксидів сірки 25 тис.т.
- оксидів азоту 20 тис. т.
- твердих частинок 400 т. на рік токсичних металів (талій, ртуть, миш'як, кадмій, хром, нікель, бір, мідь, марганець, кобальт, берилій та ін.)
- 20 млн.т. води в результаті гідронамиву
- 1,2 млн.т. золошлаків

Рис. 1

## Біологічне (бактеріальне) забруднення підземних вод.

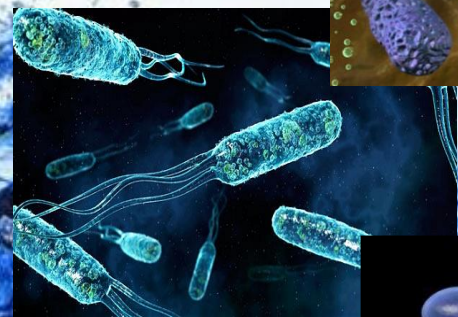
У комунальних та сільськогосподарських відходах містяться різні мікроорганізми, які при попаданні у водоносні горизонти змінюють біологічні властивості та погіршують санітарний стан вод.

Показником такого бактеріального (біологічного) забруднення є наявність підвищених концентрацій порівняно з природними фоновими концентраціями, санітарно-показових та патогенних мікроорганізмів.

До санітарно-показових мікроорганізмів належать бактерії групи кишкової палички, ентерококи.

Патогенними або хвороботворними мікроорганізмами називаються бактерії, які викликають прояви інфекційних захворювань.

Безпека питної води в епідеміологічному відношенні визначається її відповідністю нормативам за мікробіологічними та паразитологічними показниками. Особливістю бактеріального забруднення є обмеженість його поширення усередині водоносного горизонту. Це зумовлено порівняно невеликим часом виживання бактерій у підземних водах.



## Радіоактивне забруднення підземних вод

є наслідком викидів в атмосферу та на поверхню Землі радіонуклідів у результаті: ядерних вибухів; позаштатної роботи атомних станцій; зі стічними водами підприємств, які видобувають або використовують радіоактивні речовини з науковою, лікувальною або виробничою метою; внаслідок аварій на об'єктах атомної промисловості та енергетики.

Підземні води відносяться до радіоактивно забруднених, якщо концентрація в них радіонуклідів перевищує їх фонові значення, а ступінь їх забруднення визначається за співвідношенням фонових та спостережуваних концентрацій. Аварія на Чорнобильській АЕС показала, що підземні води є чутливими до радіоактивного забруднення.

В Україні на забруднених територіях радіонукліди виявлено не лише у ґрунтових водах, а й у напірних глибокозалягаючих водоносних горизонтах.



## Теплове забруднення підземних вод

проявляється в вигляді підвищення їхньої температури порівняно з фоною.

Формується зазвичай у районах розташування великих промислових підприємств, головним чином, підприємств енергетичного комплексу (теплові та атомні електростанції), а також на територіях міст за рахунок скидання на поверхню землі нагрітих промислових та комунальних стічних вод, що тягне за собою зміну газового та хімічного складу підземних вод, порушення гідрогеохімічної рівноваги в системі порода-вода, розвитку мікрофлори та мікрофауни та ін.

Теплове забруднення підземних вод найчастіше зустрічається за рахунок: інфільтрації з поверхні землі стічних вод, внаслідок закачування в глибокі водоносні горизонти теплових стічних вод. За масштабом забруднення підземних вод виділяють:

- **Локальне забруднення підземних вод** має місце обмеженій площі навколо джерела забруднення.
- **Регіональне забруднення підземних вод** спостерігається великих площах. Зазвичай джерелом регіонального забруднення є гірничодобувні підприємства та урбанізовані території. Надходить забруднення у водоносний горизонт може практично з усіх боків: зверху, збоку, знизу та безпосередньо у пласт в результаті закачування.





## **Вплив забруднюючих речовин на рівновагу у системі вода - порода - газ – жива речовина.**

З точки зору впливу забруднюючих речовин на гідрохімічні властивості підземних вод виділяють: інертні забруднюючі речовини, які не змінюють Eh – рН стану підземних вод, слабо беруть участь у процесах комплексоутворення тощо. ( $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{Cl}^-$ , деякі органічні речовини). активні забруднюючі речовини, які змінюють гідрогеохімічну обстановку і, як наслідок, порушують рівновагу в системі вода – порода – газ – жива речовина ( $\text{H}^+$ ,  $\text{Fe}^{2+}$ ,  $\text{H}_2\text{S}$  тощо).

## **Взаємозв'язок гідродинамічного та гідрохімічного режимів підземних вод.**

Гідродинамічний та гідрохімічний режими підземних вод тісно пов'язані. При зниженні рівнів порушується гідрогеохімічна рівновага, посилюються окислювальні процеси, змінюються рН, Eh і, як наслідок, склад підземних вод. Наприклад, якщо водовмісні породи містять сульфідні мінерали, зниження рівня підземних вод призведе до окислення сульфідів, зниження рН підземних вод і, як наслідок, до збільшення вмісту у воді багатьох металів. Також при зниженні рівня можлива підтікання збоку або перетікання знизу некондиційних підземних вод. При підвищенні рівня змінюється водно-сольовий баланс ґрунтових вод, збільшується випаровування з капілярної облямівки, вода починає контактувати з новими породами, що водовміщають, і, як наслідок, - зміна хімічного складу.

- Забруднення прісних підземних вод, що використовуються для господарсько-питного водопостачання, не тільки позначається на здоров'ї людей та стані навколишнього середовища, а й призводить до необхідності колосальних витрат на очищення води, ремонту та реконструкції очисних споруд, додаткових витрат на охорону здоров'я.
- Все це відбувається на тлі недостатньої вивченості та стану забруднення, та впливу багатьох шкідливих компонентів на здоров'я людей та тварин, та недосконалості методів досліджень багатьох нових видів забруднення.



## **Концепція "якість" для підземних вод, що використовуються для питного водопостачання.**

В даний час якість питної води, як правило, оцінюється шляхом порівняння її властивостей та величин вмісту у воді різних компонентів з їх затвердженими значеннями та ГДК. Якщо таких перевищень не виявлено, вода вважається придатною для вживання для питних цілей. На сьогоднішній день, говорячи про "екологічну якість" питної води, необхідно переходити від однозначних оцінок типу "придатна - не придатна" до визначення її природних властивостей, що впливають на здоров'я людини. Найбільший інтерес при цьому представляють концентрації у воді елементів, що беруть активну участь у фізіологічних процесах (біологічно активні компоненти).

# Принципи та методи визначення значень гранично допустимих концентрацій (ГДК).

Норми гранично допустимих концентрацій (ГДК) встановлюються за органолептичними, санітарно-токсикологічними та мікробіологічними показниками. Перша група показників (по органолептичних) встановлюється з урахуванням фізичних властивостей води.

- До органолептичних показників відноситься запах, присмак, колір, прозорість та ін.
- Друга група показників (за санітарно-токсикологічними) встановлюється з урахуванням токсичності та можливості накопичення в організмі людини нормованих елементів та сполук. В основі нормування кожної речовини має лежати: вивчення її токсичної дії; вивчення його впливу на органолептичні властивості води; вивчення його впливу процесу природного самоочищення від забруднень.
- Третя група показників (за мікробіологічними показниками) встановлюється з урахуванням загальної кількості бактерій 1 дм<sup>3</sup> нерозведеної води. Колі-індекс - кількість бактерій групи кишкової палички в 1 дм<sup>3</sup>, вона повинна перевищувати 3. Колі-титр - об'єм води в мілілітрах, в якому повинна міститися 1 кишкова паличка, повинна бути не менше 300 мл.

## Основні нормативні документи України та ВООЗ, які регламентують склад питних вод

Основними регламентуючими документами для питної води в Україні є ДержСанПіН 383-97 " Вода питна " СНиП-88 "Санітарні норми та гранично допустимі вмісти шкідливих речовин у воді водних об'єктів господарсько-питного та культурно-побутового водокористування»

Міжнародні норми якості питної води розробляють Всесвітня організація охорони здоров'я (ВООЗ). ВООЗ прийнято рекомендовані величини вмісту компонентів, які забезпечують якість води, що естетично прийнятна і не становить значної небезпеки для здоров'я споживача. Дані величини є основою розробки національних стандартів, які за правильному застосуванні повинні забезпечувати безпеку питного водопостачання. У всіх країнах розробляються стандарти якості води, найбільш близькі до рекомендованих величин.

Загалом в Україні нормативними документами встановлено ГДК для понад 1500 різних елементів та з'єднань.



Таблица 1. Стандарты на питну воду (в мг/дм<sup>3</sup>)

Название элемента	ГосСтандарт 2874-82	ГосСан ПиН 383-97	СанПиН 463-88	ВОЗ, Швейцария	Американский стандарт
Минерализация	1000	1000-1500	1000	1000	500
рН	6,0-9,0	6,5-8,5	6,5-8,5	до 8,0	6,5-8,5
Жесткость	7,0	7,0	-	-	-
Щелочность	-	-	-	-	-
Хлориды	350	250(350)	350	250	250
Сульфаты	500	250	500	250	400-500
Кальций	-	-	-	-	-
Магний	-	10-80	-	-	-
Натрий	-	200	200	20	-
Калий	-	-	-	-	-
Нитраты	45	45	45	50	10
Нитриты	-	3,3	3,3	3,3	1,0
Аммоний	-	-	-	1,5	-
Алюминий	0,50	0,2(0,5)	0,5	0,2	0,2
Барий	-	0,1	0,1	0,7	-
Бериллий	0,0002	-	0,0002	-	0,001
Бор	-	-	0,5	0,3	-
Железо	0,3	0,3	0,3	0,3	-
Кадмий	-	-	0,001	0,003	0,005
Марганец	0,1	0,1	0,1	0,1	-

Дані щодо гранично допустимих концентрацій різних компонентів у воді наводяться у різних довідкових виданнях: хімічна класифікація та деякі фізичні та хіміко-аналітичні властивості близько 1000 нормованих у водах органічних сполук представлені у довіднику "Основні властивості нормованих у водах органічних сполук". Там же дано структурні формули цих сполук, їх ГДК, що лімітують ознаки шкідливості (необхідні при виборі найбільш небезпечних речовин для контролю та враховуються при одночасному вмісті шкідливих речовин), молекулярні маси, агрегатний стан, деякі фізичні константи, розчинність, стійкість, сфера застосування. про фізико-хімічні властивості, одержання та застосування, а також ГДК для елементів I-VIII груп, вуглеводнів та їх галогенопохідних та радіоактивних елементів наведено у чотиритомнику "Шкідливі хімічні речовини". В даний час є актуальним удосконалення системи контролю якості питної води (пріоритетність методів аналізу, періодичність досліджень, методика відбору проб води та ін.).

Самостійним завданням є уточнення величин гігієнічних стандартів за низкою показників, таких як кольоровість, вміст хлоридів, сульфатів, алюмінію, свинцю, селену, за якими є розбіжності між ГОСТом та "Рекомендаціями" ВООЗ. Також необхідна розробка окремого Державного стандарту на якість питної опрісненої води, оскільки опріснення солоних та солонуватих вод є дуже важливою гігієнічною проблемою.



## Таблица 2. Вміст в воді елементів I-го, II-го, III-го класу небезпеки

Элемент <i>Element</i>	Класс химической опасности <i>Category of chemical hazard</i>	Удельное содержание, мг/л <i>Specific concentration, mg/litre</i>		ПДК, мг/л <i>MPC, mg/litre</i>
		Максимальное <i>Maximum</i>	Среднее <i>Average</i>	
Hg	1	3,0E-05	1,1E-05	5,0E-04
As		2,9E-03	1,0E-03	1,0E-02
Cd	2	4,0E-05	2,4E-05	1,0E-03
Pb		1,2E-03	2,3E-04	1,0E-02
Se		1,0E-03	2,5E-03	1,0E-02
Sb		2,0E-04	5,3E-05	5,0E-03
Ni		1,2E-03	3,5E-04	2,0E-02
B		1,0E-02	3,7E-02	5,0E-01
Ag		1,0E-04	3,3E-04	5,0E-02
Co		2,0E-04	6,0E-05	1,0E-01
Mo		1,8E-03	7,5E-04	2,5E-01
Sr		4,5E-01	1,9E-01	7,0
Zn	3	8,0E-03	2,0E-03	1,0E+00
Cu		6,0E-03	1,8E-03	1,0
Cr		5,0E-03	1,0E-03	5,0E-01
Mn		3,0E-02	1,1E-02	1,0E-01
V		1,8E-03	3,8E-04	1,0E-01
Fe		4,0E-02	2,0E-02	3,0E-01
Mg		6,0	4,6	50,0



## Класифікація підземних питних вод за якістю

В даний час по цілому ряду елементів, частка надходження яких в організм людини з водою особливо велика, даються конкретні цифри за рекомендованими концентраціями. Як правило, такі значення набули в результаті статистичного аналізу даних медико-біологічних досліджень стану здоров'я населення по регіонах з питною водою різного хімічного складу або матеріалів клінічних експериментів з тваринами. Однак вміст у питній воді інших елементів дуже істотно впливає на загальний мінеральний баланс людини.

У табл.3 наведені дані щодо середньодобового споживання людиною елементів з їжею та водою, існуючі ГДК у питній воді для даних елементів та відсоткова частка надходження даного елемента з водою за умови його вмісту на рівні ГДК.



**Таблиця 3. Середньодобове споживання людиною елементів з їжею та водою**

Елемент	Сумарне добове потрапляння, мг	ГДК для води, мг/дм <sup>3</sup>	Потрапляння з водою при ГДК, %
Ca	1100	—	—
Mg	300	—	—
K	3300	—	—
Fe	14	0,3	4,3
Cu	3,5	1,0	57,0
Mn	3,7	0,1	5,4
Co	0,3	0,1	66,0
Zn	13	1,0	15,0
Mo	0,3	0,25	166,0
Se	0,15	0,01	13,0
Ni	0,4	0,1	50,0
Cd	0,15	0,001	1,3
Cr	0,15	0,5(0,05)	666(66,6)
Ti	0,85	0,1	23,5
V	2	0,1	10,0
Sr	1,9	7,0	736,8
Ba	0,75	0,1	26,7
Sn	4	0,05	2,5
As	1,0	0,05	10,0
Li	2,0	0,3	3,0

Сьогодні виникає питання необхідності класифікації підземних вод за якістю з урахуванням вмісту у яких біологічно активних компонентів, і навіть з урахуванням класів небезпеки тієї чи іншої елемента. Якщо якість води не відповідає нормам ГОСТу, їх класифікація може бути проведена за вмістом хімічних елементів у підземних водах, які перевищують ГДК та гідрохімічний стан води може бути визначений за такими градаціями, представленими в таблиці 4.

**Таблиця 4. Оцінка еколого-гідрологічних умов і рівней забруднення підземних вод.**

Гідрохімічний стан води	Рівні забруднення	Природні, природньо-техногенні, техногенні показники			
		Мінералізація мг/дм <sup>3</sup>	ГДК вмісту речовин за класами небезпечки		
			I-й	II-й	III-й
Прийнятний	низький	<1	<1	<1	<1
Обмежено прийнятний	середній	1,0-1,5	1-2	1-5	1-10
Неприйнятний	високий	1,5-3,0	2-3	5-10	10-20
Небезпечний	дуже високий	>3	>3	>10	>20

## Вплив забруднення підземних вод на довкілля

При оцінці впливу хімічного складу підземних вод на довкілля вимагають серйозної уваги процеси поширення забруднюючих компонентів з підземних вод харчовими ланцюгами. У цьому випадку токсичні елементи потрапляють в організм людини не лише з питною водою, а й через рослинну та тваринну їжу. Навіть якщо населення не п'є забруднену воду, а лише використовує її для приготування їжі, водопою худоби та поливу рослин, це може позначитися на здоров'ї не лише нинішнього, а й наступних поколінь.

Своєчасний, оперативний та якісний контроль за хімічним складом води, що використовується для господарсько-побутових цілей, є однією з умов покращення стану навколишнього середовища. Оцінюючи якості підземних вод нормовані елементи можна розділити на дві групи.

- До першої групи входять елементи, фонові концентрації яких у прісних підземних водах часто близькі до ГДК. До них відносяться F, Fe, Be, Se, Sr, Mn та ряд інших.
- Другу групу складають елементи, природні концентрації яких, як правило, значно нижчі за ГДК. Такими елементами є Cu, Mo, Pb, Zn та деякі інші.

Однак слід враховувати, що такий розподіл вельми умовний, і в кожному конкретному випадку для прогнозу можливих концентрацій мікроелементів у підземних водах необхідно передусім вивчити гідрогеологічні умови району та мінералогічний склад порід, що вміщують води. Так, наприклад, Cu, Zn та Pb можуть мати підвищені концентрації в районах поліметалевого оруднення. У зв'язку з тим, що підземні води з регіонально підвищеними концентраціями елементів, що нормуються, досить широко і закономірно розподілені в земній корі, при гідрогеологічних дослідженнях виділяють гідрогеохімічні провінції з фіксованим набором елементів, що мають концентрації на рівні або вище ГДК.

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна  
Факультет геології, географії, рекреації і туризму  
Кафедра фундаментальної та прикладної геології

Теми практичних занять для магістрів  
з курсу  
**«Медична гідрогеологія»**

**Харків - 2024**

### ***Практична робота з навчальної дисципліни «Медицина гідрогеологія»***

– індивідуальне завдання, яке передбачає закріплення, поглиблення і узагальнення знань, одержаних студентами за час навчання в бакалавраті, та їх застосування до комплексного вирішення конкретного фахового завдання. Вона сприяє розширенню і поглибленню теоретичних знань, розвитку навичок їх практичного використання, самостійного розв'язання конкретних завдань.

У процесі підготовки і захисту практичної роботи студент набуває таких навичок і вмінь:

- визначити мету, основні завдання, об'єкт, предмет дослідження;
- здійснювати пошук потрібної наукової інформації;
- вміти проводити емпіричні дослідження;
- систематизувати і класифікувати одержані результати;
- формулювати судження та висновки, логічно і обґрунтовано їх викладати;
- вміти правильно оформлювати науково-довідковий матеріал;
- вміти публічно захистити практичну роботу.

Оптимальний обсяг роботи 10-12 сторінок.

### **Загальні положення до оформлення практичних робіт**

1. При написанні роботи обов'язково посилатися на авторів і літературу, з якої запозичені матеріали або окремі результати.
2. У роботі необхідно стисло, логічно й аргументовано викладати зміст і результати досліджень, уникати загальних слів, бездоказових тверджень, тавтології.
3. Оформлена робота здається у папці зі швидкозшивачем та презентацією на електронному носії.

### **1. Структура практичної роботи**

Робота повинна містити основні структурні елементи і у такій послідовності:

- титульний аркуш;
- зміст;
- вступ;
- розділи основної частини;
  - висновки;
- список використаних джерел;
- додатки.

Теми для практичних робіт:

**Практичні заняття з курсу «Медицина гідрогеологія» містять написання реферату по тематикам наведеним нижче та складання презентації:**

1. Біологічна функція окремих хімічних елементів.
2. Нормативні показники в підземних водах з метою оцінки токсичності елемента.

3. Еколого-медична характеристика гідросфери.
4. Специфічні особливості хімічної (токсичної) небезпеки забруднюючих речовин у підземних водах.
5. Зв'язок між хімічним забрудненням підземних вод та виникненням різних захворювань у населення.
6. Чинники екологічної і медичної небезпеки гідросфери.
7. Вплив геологічних та гідрогеологічних чинників на стан здоров'я населення.
8. Біогеохімічні провінції.
9. Техногенні фактори та їх комплексний еколого-медичний вплив на живі організми.
10. Екологічна токсикологія та екологічні патології.
11. Вплив гідросфери на здоров'я людини.
12. Геохімічні чинники впливу на здоров'я населення.
13. Взаємозв'язки «вода – живий організм».
14. Стан геологічного середовища як чинник здоров'я населення.
15. Мікроелементи як чинник впливу на здоров'я населення.

### **Загальні вимоги до оформлення практичної роботи**

Оформлення роботи дозволяється в друкованому (комп'ютерний текст) вигляді. Текст роботи повинен бути вчитаний як студентом, так і науковим керівником.

Робота оформлюється з одного боку аркуша білого паперу формату А4 (210x297 мм), допускається також використання паперу для подання таблиць та ілюстрацій на аркушах формату А3.

Вимоги до комп'ютерного набору курсової роботи:

- текстовий редактор – WORD;
- шрифт – Times New Roman;
- кегль шрифту (розмір) – 14;
- накреслення – звичайний;
- міжрядковий інтервал – полуторний;
- абзац – 1,25 см;
- розташування тексту роботи – вирівнювання по ширині;
- міжрядковий інтервал між назвою розділу і підрозділу повинен дорівнювати 1 інтервалу;
- міжрядковий інтервал між заголовком (назвою розділу чи підрозділу) і текстом повинна дорівнювати 2 інтервалам.

Кожний розділ роботи починають з нової сторінки. Назву розділу розташовують з наступного рядка після слова РОЗДІЛ.

Заголовки підрозділів друкують маленькими літерами, крім першої – великої, з абзацного відступу, шрифт 14 – напівжирний. Крапку в кінці заголовка не ставлять. Перенос слів у заголовках, як і підкреслення заголовків не допускається.

Не допускається розташування назви підрозділу внизу сторінки, якщо після неї не вміщується мінімум два рядки.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ, ДОДАТКИ друкують великими літерами симетрично до тексту (шрифт – 14 напівжирний), заголовок центрується, враховуючи абзац (1,25 см).

Нумерацію сторінок, розділів, підрозділів, додатків (рисунки, таблиці тощо) подають арабськими цифрами у правому верхньому куті без крапки. Нумерація аркушів починається з цифри “2”. У нумерацію входять всі аркуші, враховуючи ДОДАТКИ.

Не нумерують лише їх заголовки, тобто не можна друкувати: 1. ВСТУП або 4.ВИСНОВКИ. Номер розділу ставлять після слова «РОЗДІЛ 1», а потім пишуть назву розділу.

Підрозділи нумерують у межах кожного розділу. Номер підрозділу складається з номера розділу і порядкового номера підрозділу, між якими ставлять крапку. В кінці номера підрозділу повинна стояти крапка, наприклад: «1.1.» (перший підрозділ першого розділу), а потім друкують заголовок підрозділу.

Ілюстрації (фотографії, схеми, графіки, карти) і таблиці необхідно подавати у роботі безпосередньо після тексту, де вони згадані вперше, або на наступній сторінці. Ілюстрації і таблиці, які розміщені на окремих сторінках роботи, включають до загальної нумерації сторінок.

Ілюстрації позначають словом «Рис.» і нумерують послідовно в межах розділу, за винятком ілюстрацій, поданих у ДОДАТКАХ. Номер ілюстрації має складатися з номера розділу і порядкового номера ілюстрації, між якими та наприкінці ставиться крапка. Наприклад: «Рис. 1.2.» (другий рисунок першого розділу).

Ілюстрації повинні мати назву, яку розміщують після номера ілюстрації, в кінці назви ілюстрації крапку не ставлять. Назву друкують маленькими літерами, крім першої – великої, шрифт 14 звичайний. За необхідності ілюстрації доповнюють пояснювальними даними, які розміщують послідовно під ілюстрацією.

Цифровий матеріал повинен оформлятися у вигляді таблиць. Таблиці нумерують послідовно (за винятком таблиць, поданих у ДОДАТКАХ) у межах розділу. У правому верхньому куті над відповідним заголовком таблиці розміщують напис «Таблиця» із зазначенням її номера, наприклад: «Таблиця 1.2» (друга таблиця першого розділу). Якщо у роботі одна таблиця, її нумерують за загальними правилами. Після нумерації таблиці крапка не ставиться.

Кожна таблиця повинна мати назву, яку розміщують під словом «Таблиця» над самою таблицею і друкують симетрично до тексту, починаючи з великої літери.

Таблицю розміщують після першого згадування про неї в тексті, наприклад: (табл.1.1). При перенесенні таблиці на наступну сторінку пишуть слова «Продовження табл.» і вказують номер таблиці, наприклад: «Продовження табл. 1.2».

При написанні роботи студент повинен давати посилання на джерела, матеріали, дані з яких наводяться в роботі.



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна  
Факультет геології, географії, рекреації і туризму  
Кафедра фундаментальної та прикладної геології

Контрольні запитання для студентів  
спеціальності «Гідрогеологія»  
з курсу  
**«Медична гідрогеологія»**

**Харків – 2023**

## КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ

1. Основні компоненти складу питних підземних вод. (максимум 5 балів)
2. Значення хімічного складу води при її використанні. (максимум 5 балів)
3. Гіпер- та гіпомікроелементози. (максимум 5 балів)
4. Вплив промисловості на підземні води. (максимум 5 балів)
5. Класифікація питних підземних вод за якістю. (максимум 5 балів)
6. Вплив забруднення підземних вод на навколишнє середовище. (максимум 5 балів)
7. Основні процеси формування хімічного складу питних підземних вод. (максимум 5 балів)
8. Біологічноактивні елементи. (максимум 5 балів)
9. Комплексні методи оцінки якості підземних вод. (максимум 5 балів)
10. Характеристика основних видів техногенного впливу на підземні води. (максимум 5 балів)
11. Зміна гідрохімічних умов на урбанізованих територіях. (максимум 5 балів)
12. Вплив на підземні води сільського господарства та гідротехнічних споруд. (максимум 5 балів)
13. Основні нормативні документи України, Росії та ВООЗ, що регламентують склад питних підземних вод. (максимум 5 балів)
14. Негативний вплив малих концентрацій есенціальних елементів у питній воді.
15. Захищеність підземних вод. (максимум 5 балів)
16. Вплив на підземні води гірничо-видобувної промисловості (максимум 5 балів)
17. Комплексні методи оцінки якості підземних вод. (максимум 5 балів)
18. Поняття якості для підземних вод, що використовуються для питного водопостачання. (максимум 5 балів)

### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ:

#### Основна

1. Микитюк О.М., Злотін О.З., Бровдій В.М. Екологія людини: Підручник // 3-є вид., випр. і доп. — Харків: «ОВС», 2004. — 256 с.
2. Хижняк М.І, Нагорна А. Здоров'я людини та екологія. - К.: "Здоров'я", 1995.– 229с.
3. Environmental analytical chemistry / Ed. by F. W. Fifield, P. J. Haines. - Glasgow: Blackie Academic & Professional, 1996 - 424p.

#### Допоміжна

1. Essentials of Medical geology. Impacts of the Natural Environment on Public Health / Edited - in - Chief: Olle Selinus – Elsevier Academic Press, 2005 – 812 p.

2. Macro and Trace Elements, Mengen- und Spurenelemente / M. Anke // 22 Workshop – Main Building of the Friedrich Schiller University, Jena, 2004. –958 p.
3. Nuclear Wastelands: a global guide to nuclear weapons production and its health and environmental effects / Edited by Arjun Makhijani, Howard Hu, and Katherine Yih – the MIT Press, Cambridge, Massachusetts, London, England, 1995. – 666 p.
4. Ailsa Alaby and Michael Allaby. Dictionary of Earth Sciences – Oxford University Press, 2003 – 619 p.
5. Earth Systems: processes and issues / Edited by W.G. Ernst – Cambridge University Press, 1999. – 566 p.
6. Umweltmedizin: Grundlage der Umweltmedizin – klinische Umwelten – ökologische Medizin. – New York: Georg Thieme Verlag, 1999. – 740p.

**Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна**

Факультет ГГРТ

Спеціальність 103 «Науки про Землю»

Спеціалізація

Семестр II

Форма навчання денна

Рівень вищої освіти (освітньо-кваліфікаційний рівень): магістр гідрогеології

Навчальна дисципліна: Медична гідрогеологія

**БІЛЕТ (ЗАВДАННЯ) №1**

1. Еколого-медична характеристика гідросфери (максимум 10 балів)
2. Чинники екологічної небезпеки гідросфери (максимум 10 балів)
3. Геохімічні чинники впливу на здоров'я населення (максимум 10 балів)

Затверджено на засіданні кафедри фундаментальної і прикладної геології  
протокол № \_\_1\_\_ від “\_\_\_\_\_” серпня 2023 р.

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_ (В.В.Сухов )

підпис

Екзаменатор \_\_\_\_\_ (В.М. Прибилова)

підпис

**Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна**

Факультет ГГРТ

Спеціальність 103 «Науки про Землю»

Спеціалізація

Семестр II

Форма навчання денна

Рівень вищої освіти (освітньо-кваліфікаційний рівень): магістр гідрогеології

Навчальна дисципліна: Медична гідрогеологія

**БІЛЕТ (ЗАВДАННЯ) №2**

1. Вплив гідросфери на здоров'я людини (максимум 10 балів)
2. Стан геологічного середовища як чинник здоров'я людини (максимум 10 балів)
3. Аспекти негативного впливу техногенної діяльності на здоров'я населення (максимум 10 балів)

Затверджено на засіданні кафедри фундаментальної і прикладної геології  
протокол № \_\_1\_\_ від “\_\_\_\_\_” серпня 2023 р.

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_ (В.В.Сухов )

підпис

Екзаменатор \_\_\_\_\_ (В.М. Прибилова)

підпис

**Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна**

Факультет ГГРТ

Спеціальність 103 «Науки про Землю»

Спеціалізація

Семестр II

Форма навчання денна

Рівень вищої освіти (освітньо-кваліфікаційний рівень): магістр гідрогеології

Навчальна дисципліна: Медична гідрогеологія

**БІЛЕТ (ЗАВДАННЯ) №3**

1. Вплив хімічних елементів і біохімічних процесів на здоров'я населення (максимум 10 балів)
2. Мікроелементи як чинники впливу на здоров'я людини (максимум 10 балів)
3. Джерела екологічної небезпеки гідросфери (максимум 10 балів)

Затверджено на засіданні кафедри фундаментальної і прикладної геології  
протокол № \_\_1\_\_ від “\_\_\_\_\_” серпня 2023 р.

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_ (В.В.Сухов )

підпис

Екзаменатор \_\_\_\_\_ (В.М. Прибилова)

підпис

**Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна**

Факультет ГГРТ

Спеціальність 103 «Науки про Землю»

Спеціалізація

Семестр II

Форма навчання денна

Рівень вищої освіти (освітньо-кваліфікаційний рівень): магістр гідрогеології

Навчальна дисципліна: Медична гідрогеологія

**БІЛЕТ (ЗАВДАННЯ) №4**

1. Основні компоненти складу питних підземних вод. (максимум 10 балів)
2. Значення хімічного складу води при її використанні. (максимум 10 балів)
3. Гіпер- та гіпомікроелементози. (максимум 10 балів)

Затверджено на засіданні кафедри фундаментальної і прикладної геології  
протокол №   1   від “      ” серпня 2023 р.

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_ (В.В.Сухов )

підпис

Екзаменатор \_\_\_\_\_ (В.М. Прибилова)

підпис

**Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна**

Факультет ГГРТ

Спеціальність 103 «Науки про Землю»

Спеціалізація

Семестр II

Форма навчання денна

Рівень вищої освіти (освітньо-кваліфікаційний рівень): магістр гідрогеології

Навчальна дисципліна: Медична гідрогеологія

**БІЛЕТ (ЗАВДАННЯ) №5**

1. Вплив промисловості на підземні води. (максимум 10 балів)
2. Класифікація питних підземних вод за якістю. (максимум 10 балів)
3. Вплив забруднення підземних вод на навколишнє середовище. (максимум 10 балів)

Затверджено на засіданні кафедри фундаментальної і прикладної геології  
протокол № \_\_1\_\_ від “\_\_\_\_\_” серпня 2023 р.

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_ (В.В.Сухов )

підпис

Екзаменатор \_\_\_\_\_ (В.М. Прибилова)

підпис



**Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна**

Факультет ГГРТ

Спеціальність 103 «Науки про Землю»

Спеціалізація

Семестр II

Форма навчання денна

Рівень вищої освіти (освітньо-кваліфікаційний рівень): магістр гідрогеології

Навчальна дисципліна: Медична гідрогеологія

**БІЛЕТ (ЗАВДАННЯ) №6**

1. Основні процеси формування хімічного складу питних підземних вод. (максимум 10 балів)
2. Біологічноактивні елементи. (максимум 10 балів)
3. Комплексні методи оцінки якості підземних вод. (максимум 10 балів)

Затверджено на засіданні кафедри фундаментальної і прикладної геології  
протокол № \_\_\_ 1 \_\_\_ від “\_\_\_\_\_” серпня 2023 р.

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_ (В.В.Сухов )

підпис

Екзаменатор \_\_\_\_\_ (В.М. Прибилова)

підпис