

Гідрологія

1. Гідрологія як наука, її значення та місце у вивченні географічної оболонки Землі. Поділ її на окремі частини.
2. Зміст, предмет і методи гідрології та гідрохімії, їх зв'язок з іншими науками про Землю.
3. Основні етапи розвитку гідрологічної і гідрохімічної наук в Україні. Круговорот води на земній кулі.
4. Водний баланс як кількісна характеристика закону збереження матерії. Водний баланс земної кулі, континентів, Світового океану.
5. Запаси води в атмосфері, Світовому океані, річках, водоймах, болотах, льодовиках, підземних горизонтах, біологічних організмах.
6. Гідрометслужба України, її структура, завдання. Державна гідрометеорологічна мережа, її значення в обслуговуванні різних галузей економіки.
7. Державний облік кількісних і якісних характеристик природних вод, їх використання.
8. Водний кадастр, його значення в вирішенні водогосподарських завдань. Водне законодавство України.
9. Основні фізичні та хімічні властивості води і водних розчинів. Тверді, рідкі і газоподібні речовини в природних водах.
10. Фізичні властивості води і водних розчинів. Аномалії фізичних властивостей води. Особливості колоїдних водних розчинів. Вилуговуюча здатність водних розчинів і колоїдів.
11. Форми вираження фізичних і хімічних властивостей, концентрацій і хімічного складу водних розчинів. Фізичні властивості снігу і льоду - структура, щільність, теплоємність, теплопровідність. Запаси води в сніговому покриві, льодовій кірці, їх визначення.
12. Хімічний склад природних вод. Вміст газів, розчинених у воді. Концентрація іонів водню, окиснювально-відновлювальний потенціал. Головні іони в природних водах, форми існування, поширення.
13. Біогенні речовини і мікроелементи в природних водах, їх форми існування. Радіонукліди, органічні сполуки. Самоочищення природних вод.
14. Формування хімічного складу природних вод і методи їх хімічного аналізу. Умови формування, фактори і процеси, що впливають на якісний склад природних вод.
15. Основні риси формування хімічного складу різних типів природних вод, їх класифікація за мінералізацією і хімічним складом.
16. Принципи районування природних вод за умовами формування їх хімічного складу. Гідрохімічна зональність.
17. Хімічні, електрохімічні, оптичні, хроматографічні та інші інструментальні методи хімічного аналізу природних вод. Обладнання та прилади, хімічні реактиви. Техніка безпеки при проведенні хімічних аналізів.
18. Гідрологія річок. Поняття про річки і річкові басейни. Річкова долина, її елементи, заплава, русло. Річкова мережа, її структура та

густота.

19. Морфометричні та фізико-географічні характеристики річкових басейнів. Поперечний переріз русла річки, його морфометричні характеристики. Похил водної поверхні і повздовжній профіль річки.
20. Види живлення річок, класифікація їх за гідрологічним режимом. Фази водного режиму річок, їх виділення.
21. Режим рівнів води. Спостереження за рівнями води. Системи відміток і відліків на гідрологічних постах.
22. Комплексні графіки гідрометеорологічних спостережень, сумісні і відповідні графіки рівнів води, їх значення для аналізу і оцінки надійності спостережень.
23. Швидкості течії річок, їх розподіл за глибиною і шириною русла. Методи вимірів швидкості течії. Прилади та обладнання. Способи визначення швидкості течії в окремих точках, обчислення їх середніх значень на швидкісних вертикалях.
24. Витрати води, методи їх визначення. Криві витрат при однозначній і неоднозначній залежності їх значень від рівня води.
25. Гідрографи стоку. Характеристики стоку. Норма стоку, методи її визначення при наявності і відсутності даних спостережень. Вплив зональних і азональних фізико-географічних факторів і факторів господарської діяльності на величину і розподіл середнього багаторічного стоку по території. Застосування теорії ймовірності для розрахунків норми стоку різної забезпеченості. Побудова та використання карти норми стоку.
26. Внутрішньорічний розподіл річкового стоку. Вплив на нього кліматичних факторів та регулювання стоку. Розрахунки внутрішньорічного розподілу стоку при наявності та відсутності даних спостережень.
27. Фактори формування весняної повені. Основні параметри весняної повені - максимальні витрати та об'єми стоку, тривалість, коефіцієнти стоку. Особливості формування весняно-літніх повеней на гірських річках.
28. Методи розрахунків максимальних витрат і гідрографів весняної повені при наявності та відсутності даних спостережень. Прогнози стоку весняної повені.
29. Дощові паводки. Зливонебезпечні райони на території України.
30. Розрахунки максимальних витрат та об'ємів дощових паводків. Генетична формула стоку. Фактори формування мінімального стоку річок.
31. Методи розрахунків середніх добових і місячних витрат води різної забезпеченості за наявності і відсутності даних спостережень. Пересихання та перемерзання річок.
32. Водний баланс річкових басейнів. Вибір розрахункових басейнів. Вибір розрахункових басейнів та періодів при водобалансових дослідженнях і розрахунках.
33. Гідрологічний рік, періоди, сезони, принципи їх виділення. Рівняння водного балансу річкового басейну, лісистих та гірсько-

- льодовикових водозборів. Руслові водні баланси.
34. Водогосподарські водні баланси. Складання водних балансів для осушених та зрошуваних земель.
 35. Методи спостережень та розрахунків окремих елементів водного балансу в межах річкових басейнів - атмосферних опадів, запасів вологи в сніговому покриві, замкнених від'ємних формах рельєфу та мікропониженнях, русловій мережі, водоймах, болотах, ґрунтах зони аерації і зони насичення.
 36. Визначення та розрахунки стоку води, випаровування з водної поверхні, поверхні суші і снігу, транспірації. Вивчення та розрахунки фільтрації води в ґрунті.
 37. Водний баланс території України, окремих її регіонів.
 38. Річкові наноси та руслові процеси. Фактори формування завислих та донних наносів, відкладів. Виміри та обчислення витрат і стоку твердих наносів. Розрахунки твердих наносів за наявності та відсутності даних спостережень. Селеві потоки. Руслові потоки, їх особливості та типи.
 39. Гідравлічний та геоморфологічний способи вивчення руслових процесів. Залежності руслових процесів від основних чинників. Вивчення руслових деформацій. Стійкість русла та кількісні її показники.
 40. Гирла річок. Особливості гідрологічного і руслового режимів гирлових ділянок річок.
 41. Термічний та льодовий режим річок. Вивчення термічного та льодового режимів на гідрометричній мережі Гідрометслужби. Розподіл температури води по глибині і ширині річки.
 42. Термічний режим річок України, його залежність від кліматичних, гідрогеологічних умов, господарської діяльності.
 43. Льодові явища, фактори їх формування. Льодостав, внутріводний лід, затори. Прогнози льодових явищ на річках.
 44. Хімічний склад атмосферних опадів, поверхневих, підземних вод та морських вод. Розчинені речовини, джерела їх надходження.
 45. Мінералізація та головні іони. Концентрація іонів водню, вміст біогенних та органічних речовин. Закономірності розподілу розчинених речовин у часі і просторі.
 46. Особливості хімічного складу атмосферних опадів, поверхневих, ґрунтових, пластових і артезіанських вод, океанічних і морських вод.
 47. Гідрохімічна зональність поверхневих і підземних вод. Особливості гідрохімічного режиму природних вод в умовах техногенезу.
 48. Стік розчинених речовин. Формування стоку розчинених речовин. Витрати і стік розчинених речовин.
 49. Розрахунки і показники іонного стоку, річкових басейнів, окремих регіонів України в цілому. Зональність показників іонного стоку і хімічної денудації.
 50. Озера і водосховища. Походження озер та їх типи. Основні відмінності озер від водосховищ, морфометричні їх характеристики.

Спостереження за гідрометеорологічними елементами.

51. Особливості гідрологічного режиму водойм - рівень та температура води, льодові явища, напрямок та швидкість течії, хвилювання мутність води, деформації ложа та берегів водойм.
52. Рівняння водного балансу водойм, основні складові цього балансу і способи їх визначення.
53. Особливості хімічного складу водойм. Розчинені речовини, джерела їх надходження. Закономірності просторово-часових змін хімічного складу озер і водосховищ.
54. Баланс розчинених речовин, процеси евтрофікації. Вплив господарської діяльності на гідрологічний та гідрохімічний режим водойм.
55. Гідрологія боліт. Походження та типи боліт, їх поширення на території України.
56. Гідрометеорологічні спостереження на болотах - методологічні, за коливанням болотних вод, стоком води, водно-фізичними властивостями торфу, термічним режимом, промерзанням та відтаненням. Водний баланс боліт, визначення основних його компонентів.
57. Водні ресурси України, їх використання та охорона. Фактори формування водних ресурсів, коливання їх обсягів в просторі та часі.
58. Показники питомої водозабезпеченості різних регіонів України. Використання водних ресурсів України, водокористування в окремих галузях економіки.
59. Облік та державне планування водокористування. Водогосподарські баланси. Якість води для різних видів водокористування.
60. Охорона та підходи до вивчення забруднення водних ресурсів різними галузями народного господарства - промисловими підприємствами, житлово-комунальним господарством, тваринницькими комплексами, транспортом, сільськогосподарським виробництвом. Державне управління і контроль за використанням та охороною водних ресурсів.

Метеорологія

1. Сонячна радіація на верхній межі атмосфери. Сонячна стала та чинники, що впливають на її величину. Довгохвильове випромінювання атмосфери та земної поверхні. Парниковий ефект.
2. Проходження сонячної радіації через атмосферу. Процеси поглинання та розсіювання радіації.
3. Добовий та річний хід температури ґрунту та температури на глибинах. Термоізоплети. Фактори, що впливають на зміну добового і річного ходу температури.
4. Термічний режим атмосфери. Термічна стратифікація атмосфери та вертикальна рівновага сухого повітря. Термічні інверсії. Основні їх види, причини утворення та вплив на погодні процеси.

5. Адіабатичні процеси в атмосфері. Сухоадіабатичні зміни температури повітря. Рівняння Пуассона.
6. Роль ядер конденсації в утворенні хмарності. Основні види ядер конденсації.
7. Механізми утворення опадів в льодяних, крапельних та змішаних хмарах. Типи річного розподілу опадів та залежність їх від циркуляційних процесів.
8. Барометричні формули та їх практичне застосування. Поняття про однорідну, ізотермічну та політропну атмосфери. Поняття про градієнтний вітер (геострофічний та циклогеострофічний).

Кліматологія

9. Кліматична система, основні чинники і процеси. Радіаційний баланс земної поверхні. Мінливість складових радіаційного балансу. Зв'язок між складовими радіаційного балансу.
10. Тепловий баланс земної поверхні. Вікові зміни основних параметрів орбіти Землі та пов'язані з цим коливання клімату.
11. Циркуляція атмосфери як кліматоутворювальний чинник. Еволюція континентальності палеоклімату. Теплова інерція первинної і сучасної атмосфер та пов'язані з цим відмінності їх термічного і вітрового режимів. Проблема однозначності (єдиності) клімату.
12. Сучасні зміни глобального клімату. Палеокліматичні аналоги клімату ХХІ ст. Проблема запобігання небажаним змінам клімату. Регулювання клімату.
13. Формування та кліматичні особливості міського острова тепла. Основні механізми впливу океану на клімат і кліматичну мінливість. Теплова і динамічна взаємодія океану і атмосфери.
14. Моделі глобального клімату Землі. Поняття «кліматичні ресурси». Класифікація кліматичних ресурсів. Класифікація ресурсів за метеорологічними величинами.

Основи гідромеханіки і термодинаміки

15. Швидкісне поле суцільного середовища в околиці точки. Перша теорема Гельмгольца. Вихорові лінії і трубки. Друга теорема Гельмгольца.
16. Диференціальні оператори поля в ортогональних прямокутних та криволінійних координатах. Розподіл маси в суцільному середовищі, закон збереження маси і рівняння нерозривності.
17. Потенціали швидкостей найпростіших просторових потоків. Рівняння руху вихору. Напрямок і швидкість поширення хвиль Росбі.
18. Рівняння Стокса руху ньютонівської в'язкої рідини. Дисипація механічної енергії. Ентропія і потенційна температура. Залежність в'язкості насиченої водяної пари від температури.
19. Закон зміни кінетичної енергії і загальний закон збереження енергії в механіки суцільних середовищ. Гіпотези Колмогорова про турбулентний режим дрібномасштабних компонентів турбулентності. Напівемпіричні теорії турбулентного переносу.

20. Розподіл метеорологічних елементів і характеристик турбулентності поблизу поверхні землі. Розрахунок турбулентних потоків тепла, вологи й кількості руху.
21. Однопараметрична модель прилежого шару атмосфери. Нелінійна модель прикордонного шару атмосфери. Параметризація планетарного прилежого шару атмосфери. Трансформація динамічних характеристик повітряного потоку при зміні шорсткості підстильної поверхні.

Чисельні методи прогнозу погоди

22. Диференціальні рівняння з частковими похідними і їх розв'язання (регулярне, елементарне і фундаментальне). Системи рівнянь з частковими похідними. Диференціальний оператор з частковими похідними.
23. Характеристична форма, що відповідає диференціальному рівнянню з частковими похідними. Квадратична характеристична форма, що відповідає диференціальному рівнянню з частковими похідними другого порядку. Лінійні диференціальні рівняння з частковими похідними другого порядку еліптичного, гіперболічного і параболічного типу.
24. Основні властивості гармонійних функцій; крайові задачі Діріхле і Неймана для гармонійних функцій; потенціали швидкостей найпростіших рухів атмосфери; поле швидкостей навколо заданої системи вихорів у вільній атмосфері; потенціал поля швидкостей замкнутої вихрової лінії; рівняння Лапласа.
25. Атмосферні явища переносу (передача тепла, дифузія й ін.), що описуються рівняннями параболічного типу; початково-крайові задачі для рівнянь параболічного типу; прикордонний шар атмосфери.
26. Застосування методу скінченних різниць для розв'язання модельних рівнянь. Хвильове рівняння. Рівняння теплопровідності. Рівняння Лапласа. Рівняння Бюргерса для нев'язких та в'язких течій.
27. Залежність загальної точності чисельного розв'язання рівняння адвекції від точності просторової різницевої апроксимації.
28. Заниження обчислювальної швидкості адвекції й ефект паразитної обчислювальної дисперсії при просторовій різницевій апроксимації центральними різницями.
29. Нестійкість явних схем при розв'язанні осциляційних (частотних) рівнянь коливань, що ведуть до непринятно швидкого росту розв'язання.
30. Безумовна стійкість і дисипативність неявної схеми першого порядку. Умовна стійкість схеми Ейлера, безумовна стійкість і збереження знака розв'язання від кроку до кроку неявної схеми першого порядку і схеми трапецій при чисельному розв'язанні рівняння тертя (дифузії).
31. Базисні функції, що застосовуються в спектральних моделях. Розкладання у ряди по базисним функціям. Застосування спектрального методу до моделей, що засновані на повних рівняннях гідродинаміки.

Дистанційні методи досліджень в метеорології

32. Аерологічні методи вимірювання швидкості і напрямку вітру. Аерологічне вимірювання температури, тиску і вологості повітря
33. Радіолокація. Її зміст та основні принципи Радіозондування. Принципи побудови та класифікація систем радіозондування. Особливості літакового зондування. Вимірювання метеорологічних елементів за допомогою аеростатів. Особливості ракетних вимірювань
34. Пасивне радіолокаційне зондування. Основні принципи та особливості вимірювань Основи лазерного зондування. Методи вимірювань повітряних потоків, турбулентності та вологості атмосфери Принципи акустичного зондування атмосфери.
35. Вимірювання із застосуванням штучних супутників Землі. Комплексне температурно-вітрове зондування атмосфери Метеорологічні радіолокаційні станції. Їх будова та класифікація
36. Класифікація методів вимірювань. Особливості та основні відмінності дистанційного та контактного методів зондувань. Особливості радіолокаційного зондування атмосфери

Загальна циркуляція атмосфери і океану

37. Особливості планетарного розподілу основних метеорологічних величин. Вихрові та невихрові рухи в атмосфері
38. Атмосферні хвилі та їх класифікація. Особливості утворення хвиль Росбі. Основні риси атмосферної циркуляції
39. Світовий океан та його вплив на термічний режим атмосфери. Планетарні висотні фронтальні зони та атмосферні процеси.
40. Струмінні течії. Їх види та особливості. Циклони та антициклони: особливості утворення і стадії розвитку
41. Циркуляція атмосфери низьких широт. Тропічні та позатропічні циклони. Океанічна циркуляція. Причини виникнення і загальні риси
42. Різномасштабні явища в Світовому океані та їх вплив на атмосферу. Особливості коливальних процесів в океані. Стаціонарні та нестаціонарні процеси в океані

Хімія атмосфери

43. Атмосферний аерозоль: характеристика основних типів та механізмів формування Ядра конденсації та їх роль у формуванні хімічного складу опадів. Хімічний склад атмосферних опадів
44. Кислотоутворюючі речовини та процеси їх виведення з атмосфери. Глобальний цикл вуглецю
45. Вуглекислий газ та його роль у формуванні парникового ефекту. Глобальний цикл азоту. Глобальний цикл сірки
46. Метан в атмосфері. Озон в атмосфері: стратосферний і тропосферний озон. Просторово-часові характеристики розподілу озону в атмосфері. Антропогенний вплив на озоновий шар та його наслідки

47.Радіоактивність атмосфери. Антропогенні джерела радіоактивності атмосфери. Аварія на ЧАЕС та її наслідки для атмосфери.

Охорона атмосфери

48.Загальна характеристика забруднення атмосфери. Основні джерела забруднення повітря.

49.Загальні уявлення про моніторинг довкілля. Обґрунтування доцільності його проведення. Організація спостережень за забрудненням атмосфери. Екологічний моніторинг атмосфери як складова частина моніторингу довкілля. Основна мета моніторингу забруднення атмосфери (ЗА). Задачі мережі моніторингу ЗА.

50.Обстеження стану забруднення атмосфери. Програми і терміни спостережень. Період і кількість спостережень. Критерії санітарно-гігієнічної оцінки якості атмосферного повітря.

51.Організація вимірювань рівня забрудненості повітря, яке обумовлене викидами автомобільного транспорту. Вимір рівня забруднення атмосфери (РЗА), обумовленого викидами автомобільного транспорту.

52.Відбір проб повітря для визначення концентрації забруднюючих домішок у атмосферному повітрі (прилади та методика).

53.Технічні засоби і методи вимірювання забруднення атмосфери. Організація та проведення спеціальних досліджень стану забруднення атмосфери.

54.Оцінка якості атмосферного повітря за санітарно-гігієнічними критеріями.

55.Методики проведення спостережень за станом атмосферного повітря і попередження про критичні ситуації. Узагальнення даних спостережень за хімічним складом повітря. Прогноз і регулювання рівня забруднення атмосфери

Синоптична метеорологія

56.Класифікація атмосферних фронтів. Фронтотенез та фронтоліз. Висотні фронтальні зони та струминні течії. Поле вертикальних рухів.

57.Типи циклонів та антициклонів. Умови виникнення, стадії розвитку. Перетворення енергії в процесах цикло- та анти циклогенезу. Прогноз переміщення та еволюції атмосферних фронтів. Прогноз переміщення циклонів та антициклонів.

58.Прогноз температури та вологості повітря. Прогноз заморозків. Прогноз облогових та зливових опадів. Прогноз конвективних метеорологічних явищ.

Агрометеорологія

59.Вплив світла на ріст і розвиток рослин. Фотоперіодизм. Вплив температури повітря та температури ґрунту на ріст і розвиток рослин. Термоперіодизм.

60.Вплив вологості ґрунту на ріст і розвиток рослин. Категорії вологи в ґрунті та агрогідрологічні властивості ґрунту. Неприятливі

агрометеорологічні явища теплого періоду. Несприятливі агрометеорологічні явища холодного періоду. Фітоклімат серед рослин.

61. Агрокліматичне районування України. Категорії урожайності. Агрометеорологічні прогнози

Екологічна метеорологія

62. Транспортна екометеорологія Екометеорологія та еокліматологія залізничного транспорту. Уявлення про екосистеми автомобільного транспорту. Екометеорологія річкового транспорту. Екометеорологія морського транспорту. Авіаційна еокліматологія
63. Будівельна екометеорологія та еокліматологія Еокліматологія великих міст та комунального господарства. Еокліматичні ресурси і екосистеми теплоенергетики. Еокліматичний моніторинг
64. Екометеорологічні толерантні інтервали для різних видів транспорту. Характеристики несприятливих явищ для залізничного транспорту. Екосистеми річкового транспорту.
65. Екосистеми великих міст та комунального господарства. Особливості гідрометеорологічного забезпечення у складі еокліматичного моніторингу