


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
Львівський національний університет імені Івана Франка  
Факультет геологічний  
Кафедра екологічної та інженерної геології і гідрогеології

**Затверджено**

на засіданні кафедри екологічної та  
інженерної геології і гідрогеології  
геологічного факультету  
Львівського національного університету  
імені Івана Франка  
(протокол №13 від 30.08.2023 р.)  
Завідувач кафедри   
доц. Петро ВОЛОШИН

**Силабус**

**з навчальної дисципліни «Основи гідрогеології та інженерної геології»,  
що викладається в межах ОПП «Геологія. Комп'ютерні технології в науках  
про Землю»  
першого (бакалаврського) рівня вищої освіти  
для здобувачів зі спеціальності 103 Науки про Землю**

**Львів 2023**

<b>Адреса викладання курсу</b>	вул. Грушевського, 4, м. Львів, 79004 Геологічний факультет, Львівський національний університет імені Івана Франка
<b>Факультет та кафедра, за якою закріплена дисципліна</b>	Геологічний факультет, Кафедра екологічної та інженерної геології і гідрогеології.
<b>Галузь знань, шифр та назва спеціальності</b>	10 Природничі науки, 103 “Науки про Землю”
<b>Викладачі курсу</b>	<b>Волошин Петро Костянтинович</b> , кандидат геол.-мін. наук, доцент, завідувач кафедри екологічної та інженерної геології і гідрогеології, <b>Бучацька Ганна Михайлівна</b> , асистент кафедри екологічної та інженерної геології і гідрогеології
<b>Контактна інформація викладачів</b>	petro.woloshyn@gmail.com, hanna.buchatska@lnu.edu.ua м. Львів, вул. Грушевського, 4
<b>Консультації по курсу відбуваються</b>	Консультації в день проведення лекцій/лабораторних занять (за попередньою домовленістю). Також можливі он-лайн консультації через Skype або подібні ресурси. Для погодження часу он-лайн консультацій слід писати на електронну пошту викладача або телефонувати.
<b>Сторінка курсу</b>	<a href="https://geology.lnu.edu.ua/course/osnovy-hidroheolohiji-ta-inzhenernoji-heolohiji">https://geology.lnu.edu.ua/course/osnovy-hidroheolohiji-ta-inzhenernoji-heolohiji</a>
<b>Інформація про курс</b>	Дисципліна «Основи гідрогеології та інженерної геології» є нормативною дисципліною з спеціальності 103 «Науки про Землю» для освітньої програми «Геологія. Комп’ютерні технології в науках про Землю», яка викладається в п’ятому семестрі, в обсязі 3,5 кредити (за Європейською Кредитно-Трансферною Системою ECTS).
<b>Коротка анотація курсу</b>	Курс розроблено таким чином, щоб надати студентам необхідні знання, обов’язкові для того, щоб забезпечити можливість використання галузевих геологічних знань у вирішенні проблем взаємодії людини і природи.
<b>Мета та цілі курсу</b>	<b>Метою</b> вивчення дисципліни «Основи гідрогеології та інженерної геології» є підготовка майбутніх фахівців до кваліфікованого вивчення поверхневої частини земної кори як середовища життя і діяльності людини, а також до розуміння сутності процесів і явищ, котрі відбуваються при взаємодії людини і геологічного середовища. Оволодіння знаннями про походження, властивості та динаміку підземних вод. Ознайомити студентів з методами гідрогеологічних та інженерно-геологічних досліджень, і показати можливості практичного використання результатів для вирішення різноманітних прикладних проблем. <b>Головними завданнями</b> навчального курсу є: 1) ознайомлення з основними проблемами, які розв’язує гідрогеологія та інженерна геологія; 2) отримання знань про головні складові геологічного середовища і ґрунтів; 3) отримання знань про особливості формування складу і властивостей підземних вод та ґрунтів; 4) оволодіння методами визначення складу і властивостей ґрунтів і підземних вод; 5) отримання знань про небезпечні геологічні процеси та їхню екологічну роль.

**Література для  
вивчення  
дисципліни**

**Основна**

1. Ваганов І. І. Інженерна геологія та охорона навколишнього середовища : Навч. посіб. / І.І Ваганов, І.В.Маєвська, М. М. Попович. – Вінниця: ВНТУ, 2013.–267 с.
2. Волошин П. Інженерна геологія : навчально-методичний посібник до виконання лабораторних робіт (для студентів спеціальностей 101 – “Екологія” і 103 – “Науки про Землю”) / П. Волошин, Г. Бучацька, Н. Кремінь – Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2021. – 110 с.
3. Дубей Н.В. Гідрогеологія та інженерна геологія:підручник /Н. В. Дубей. – Івано-Франківськ: ІФНТУНГ Факел, 2008. – 244 с.
4. Інженерна геологія (з основами геотехніки): Підручник / В.Г. Суярко, [та ін.]; Заг. Ред. В.Г. Суярко.-Харків: ХНУ, 2019.-278 с.
5. Колодій В.В. Гідрогеологія. – Львів: ВЦ Львів. Нац. унів-ту, 2010. – 368 с.
6. Костюченко М.М., Шебатин В.С. Гідрогеологія та інженерна геологія. –К.: ВПЦ «Київський університет», 2005.
7. Мандрик Б.М. Чомко Д.Ф., Чомко Ф.В. Гідрогеологія/ Б.М. Мандрик, Ф.В. Чомко Д.Ф. – К, 2005.
8. Мельничук В.Г., Новосад Я.О., Міхницька Т.П. Інженерна геологія. Навч. посіб. / В.Г. Мельничук, Я.О. Новосад, Т.П. Міхницька. - Рівне:НУВГП, 2013.-351 с.
9. Руденко Ф.А., Попов О.Є. Гідрогеологія. – К.: Вид-во Київського ун-ту,1960. – 271 с.
10. Рудько Г.І., Гамеляк І.П. Основи загальної, інженерної та екологічної геології. Навч. посіб. / Г.І. Рудько, І.П. Гамеляк. - Чернівці: Букрек, 2003.- 423 с.

**Додаткова**

11. Богуцький А., Волошин П., Томенюк О. Лесовий покрив Волинської височини: стратиграфія, опорні розрізи, інженерно-геологічна характеристика. Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2021. 152 с. ISBN 978-617-10-0684-3.
12. Богуцький А., Волошин П., Томенюк О. Лесовий покрив Подільської височини: стратиграфія, опорні розрізи, інженерно-геологічна характеристика. Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2023. 238 с. ISBN 978-617-10-0831-1.
13. Богуцький А., Волошин П., Томенюк О., Кремінь Н. Інженерно-геологічна характеристика порід лесово-грунтової серії опорного розрізу Пронятин (Подільська височина) // Вісник Львівського університету. Сер. геогр. 2020. Вип. 54. С. 3–11. <http://dx.doi.org/10.30970/vgg.2020.54.11818>
14. Волошин П. Склад і фізико-механічні властивості Урицьких скель як чинник їхньої стійкості / Петро Волошин, Надія Кремінь // V Міжнар. наук.-практ. конф. до 50-ліття експедиції в Тустані “Пам’ятки Тустані в контексті освоєння Карпат” : матер доп., 30 вересня – 1 жовтня 2021 р.. – Львів : Урич, 2021. – С. 6–8.
15. Грунти. Методи лабораторного визначення характеристик міцності і деформованості. ДСТУ Б В.2.1-4-96. – К.: Держбуд,1997. - 99 с.
16. ДБН А.21-1-2008. Інженерні вишукування для будівництва.-К.: Мінрегіонбуд, 2009. - 76 с.
17. ДБН В.1.1-12:2014Будівництво у сейсмічних районах України.. Мінрегіонбуд, 2014.-84 с.

	<p>18. ДБН В.1.1-45-17.-Будівлі і споруди в складних інженерно-геологічних умовах. Заг. положення. К.: Мінрегіонбуд, 2017.- 29 с.</p> <p>19. ДБН В.2.1-10-2009Основи та фундаменти споруд. Основні положення проектування.. - К.: Мінрегіонбуд 2009. – 104 с.</p> <p>20. ДСТУ Б В.2.1-17:2009. Грунти. Методи визначення фізичних властивостей. – К.: Мінрегіонбуд, 2010. – 31 с.</p> <p>21. ДСТУ Б В.2.1-2-96.Грунти. Класифікація. –К.: Держдбуд, 1997. – 43 с.</p>
<b>Тривалість курсу</b>	105
<b>Обсяг курсу</b>	64 години аудиторних занять. З них 32 годин лекцій, 32 годин лабораторних робіт та 41 година самостійної роботи
<b>Очікувані результати</b>	<p>Студент повинен <b>знати</b>:</p> <p>а) сучасні проблеми інженерної геології і гідрогеології та їхній зв'язок з геологічними, географічними, біологічними та екологічними науками, основні етапи розвитку інженерно-геологічних та гідрогеологічних знань, господарське значення інженерної геології та гідрогеології;</p> <p>б) основні інженерно-геологічні парадигми;</p> <p>в) закономірності формування складу підземних вод та інженерно-геологічних властивостей ґрунтів;</p> <p>г) основні ендегенні та екзогенні небезпечні геологічні процеси та методи їхнього дослідження;</p> <p>д) методи управління природно-технічними геосистемами;</p> <p>е) сучасні методи охорони та раціонального використання геологічного середовища;</p> <p>є) види і методи ведення інженерно-геологічного та гідрогеологічного моніторингу</p> <p><b>вміти</b>:</p> <p>а) самостійно проводити інженерно-геологічні та гідрогеологічні дослідження;</p> <p>б) визначати склад та властивості ґрунтів і підземних вод</p> <p>в) моделювати та прогнозувати зміни властивостей ґрунтів і підземних вод під впливом природних і техногенних чинників;</p> <p>г) оцінювати екологічні наслідки змін властивостей ґрунтів і підземних вод;</p> <p>д) розробляти програми інженерно-геологічного та гідрогеологічного моніторингу;</p> <p>е) розробляти заходи із забезпечення охорони та раціонального використання геологічного середовища.</p> <p style="text-align: center;"><b>ПРОГРАМНІ КОМПЕТЕНТНОСТІ</b></p> <p>Інтегральна компетентність – Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у професійній діяльності предметної області наук про Землю або у процесі навчання із застосуванням сучасних теорій та методів дослідження природних та антропогенних об'єктів та процесів із використанням комплексу міждисциплінарних даних та за умовами недостатності інформації</p> <p>ЗК 3. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях</p> <p>ЗК 11. Прагнення до збереження природного навколишнього середовища.</p> <p>ФК 3. Здатність здійснювати збір, реєстрацію і аналіз даних за допомогою відповідних методів і технологічних засобів у польових і лабораторних умовах.</p> <p>ФК 4. Здатність застосовувати кількісні методи при дослідженні геосфер.</p>

	<p>ФК 5. Здатність до всебічного аналізу складу і будови геосфер</p> <p>ФК 8. Здатність самостійно досліджувати природні матеріали (у відповідності до спеціалізації) в польових і лабораторних умовах, описувати, аналізувати, документувати і звітувати про результати.</p> <p>ФК 9. Здатність до планування, організації та проведення досліджень і підготовки звітності.</p> <p>ФК 10. Здатність ідентифікувати та класифікувати відомі і реєструвати нові об'єкти у геосферах, їх властивості та притаманні їм процеси</p> <p style="text-align: center;"><b>ПРОГРАМНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ (ПР)</b></p> <p>ПР05. Вміти проводити польові та лабораторні дослідження.</p> <p>ПР06. Визначати основні характеристики, процеси, історію і склад Землі як планетарної системи та її геосфер.</p> <p>ПР08. Обґрунтовувати вибір та використовувати польові та лабораторні методи для аналізу природних та антропогенних систем і об'єктів.</p> <p>ПР09. Вміти виконувати дослідження геосфер за допомогою кількісних методів аналізу.</p> <p>ПР10. Аналізувати склад і будову геосфер (у відповідності до спеціалізації) на різних просторово-часових масштабах.</p> <p>ПР11. Впорядковувати і узагальнювати матеріали польових та лабораторних досліджень.</p> <p>ПР13. Уміти доносити результати діяльності до професійної аудиторії та широкого загалу, робити презентації та повідомлення.</p> <p>ПР14. Брати участь у розробці проектів і практичних рекомендацій в галузі наук про Землю</p>
<b>Ключові слова</b>	Інженерна геологія, гідрогеологія, геологічне середовище, ґрунт, хімічний склад підземних вод, інженерно-геологічні властивості ґрунтів, небезпечні геологічні процеси
<b>Формат курсу</b>	Очний
	Проведення лекцій, презентації, лабораторні роботи та консультації для кращого розуміння тем
<b>Теми</b>	Подано у формі СХЕМА КУРСУ
<b>Підсумковий контроль, форма</b>	Іспит в кінці семестру
<b>Пререквізити</b>	Для вивчення курсу студенти потребують базових знань з загальної геології, геоморфології, ґрунтознавства, кліматології, гідрології, фізики (механіки), хімії, екології та архітектури
<b>Навчальні методи та техніки, які будуть використані під час викладання курсу</b>	Презентація, лекції, проектно-орієнтоване навчання, дискусія Самостійна робота
<b>Необхідне обладнання</b>	Проектор, комп'ютер, програми Microsoft Office Word, Microsoft Office Excel, Microsoft Office Power Point, лабораторне обладнання лабораторії еколого-геологічних досліджень
<b>Критерії оцінювання (окремо для кожного виду навчальної</b>	Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою. Лабораторні роботи – 30 балів. Модульні контрольні роботи – 20 балів. Додаткові 10 балів можна отримати за участь у міжнародних, всеукраїнських та/або інших заходах або конкурсах за тематикою навчальної дисципліни –10

**діяльності)**

балів.

Підсумкова максимальна кількість балів поточного контролю – 50 балів.

Іспит – 50 балів. Розподіл балів за іспит такий:

50-40 балів – студент отримує в тому разі, якщо дає правильні відповіді на всі питання (допускає не більше двох незначних помилок), застосовує системні знання матеріалу, передбаченого навчальною програмою, викладає оригінальні висновки.

40-30 балів – у відповідях на питання допускає три–п’ять незначних помилок, теоретичні питання розкриває повністю, застосовує узагальнені знання матеріалу, передбаченого навчальною програмою.

30-20 балів – у відповідях на питання кількість грубих помилок не перевищує двох, теоретичні питання розкрито повністю, однак є окремі неточності.

20-10 балів – у відповідях на питання студент допускає три–п’ять помилок, теоретичні питання розкрито з помилками; навчальний матеріал студент викладає без достатнього розуміння.

10-5 балів – у відповідях на питання студент допускає більше п’яти помилок, теоретичні питання розкрито неповністю, з суттєвими помилками.

5-0 балів – теоретичні питання не розкриті; загальний рівень знань низький, студент не знає елементарних основ дисципліни.

Викладання дисципліни ґрунтується на засадах академічної доброчесності

Викладання запропонованої навчальної дисципліни ґрунтується на засадах академічної доброчесності – сукупності етичних принципів та визначених законом правил, якими мають керуватися учасники освітнього процесу під час навчання, викладання та провадження наукової (творчої) діяльності з метою забезпечення довіри до результатів навчання та/або наукових (творчих) досягнень.

Порушеннями академічної доброчесності вважають таке: академічний плагіат, самоплагіат, фабрикація, фальсифікація, списування, обман, хабарництво, необ’єктивне оцінювання. За порушення академічної доброчесності здобувачі освіти можуть бути притягнені до такої академічної відповідальності: повторне проходження оцінювання (контрольна робота, іспит, за-лік тощо); повторне проходження відповідного освітнього компонента освітньої програми; відрахування з університету; позбавлення академічної стипендії; позбавлення наданих університетом пільг з оплати навчання.

Жодні форми порушення академічної доброчесності не толеруються.

**Розподіл балів, які отримують студенти**

Лабораторні роботи (Л.р), модульні контрольні роботи (К.р.)														Підсумкове тестування (Екзамен)	Сума
Л.р 1	Л.р 2	Л.р 3	Л.р 4	Л.р 5	Л.р 6	К.р. №1	Л.р 7	Л.р 8	Л.р 9	Л.р 10	Л.р 11	Л.р 12	К.р №2	50	100
2	2	2	3	3	3	10	2	2	2	3	3	3	10		

### Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ЄКТС	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
81 – 89	B	добре	
71 – 80	C		
61 – 70	D	задовільно	
51 – 60	E		
21 – 50	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0 – 20	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

#### Питання до екзамену.

1. Інженерна геологія як наука. Об'єкт, предмет, мета, завдання інженерної геології.
2. Передумови виникнення інженерної геології.
3. Сучасна структура інженерної геології.
4. Історія розвитку інженерної геології.
5. Зв'язок інженерної геології з іншими науками
6. Гірські породи-складні динамічні системи.
7. Системний підхід до інженерно-геологічного вивчення ґрунтів. Поняття системи.
8. Фундаментальні властивості систем.
9. Основні складові ґрунтів.
10. Тверда (мінеральна) складова ґрунтів.
11. Водна складова ґрунтів.
12. Газова складова ґрунтів.
13. Органічна речовина у ґрунтах.
14. Структурні зв'язки у ґрунтах.
15. Структура і текстура ґрунтів.
16. Загальна класифікація ґрунтів.
17. Класифікація скельних ґрунтів.
18. Класифікація глинистих ґрунтів.
19. Класифікація великоуламкових і піщаних ґрунтів.
20. Класифікація органогенних ґрунтів.
21. Гранулометричний склад ґрунтів.
22. Методи вивчення гранулометричного складу піщаних ґрунтів.
23. Методи вивчення гранулометричного складу глинистих ґрунтів.
24. Основні види вологості ґрунтів.
25. Методи визначення вологості ґрунтів.
26. Об'ємна вага (щільність) ґрунту.
27. Методи лабораторного визначення щільності ґрунтів.
28. Об'ємна вага скелету, пористість, ступінь вологості ґрунтів.
29. Пластичність глинистих ґрунтів.
30. Чинники, що визначають пластичність.
31. Класифікація глинистих ґрунтів за пластичністю.
32. Консистенція глинистих ґрунтів.

33. Класифікація глинистих ґрунтів за консистенцією.
34. Методи визначення верхньої межі пластичності.
35. Методи визначення нижньої межі пластичності.
36. Механічні властивості ґрунтів і їх використання у проектуванні.
37. Міцнісні характеристики ґрунтів з жорсткими структурними зв'язками.
38. Міцнісні характеристики пухких ґрунтів.
39. Методи лабораторного вивчення міцності скельних ґрунтів.
40. Методи лабораторного вивчення міцності пухких ґрунтів.
41. Методика вивчення міцності пухких ґрунтів.
42. Деформативні властивості ґрунтів.
43. Деформативні властивості скельних ґрунтів.
44. Деформативні властивості пухких ґрунтів.
45. Лабораторні методи визначення модуля деформації ґрунтів.
46. Просадковість ґрунтів.
47. Визначення просадковості ґрунтів за методом однієї кривої.
48. Визначення просадковості за методом двох кривих.
49. Визначення просадковості комбінованим методом.
50. Польові методи визначення властивостей ґрунтів, їх переваги та недоліки.
51. Радіоізотопний метод вивчення щільності ґрунтів.
52. Радіоізотопний метод вивчення вологості ґрунтів.
53. Статичне зондування.
54. Динамічне зондування.
55. Визначення деформативних властивостей штампом.
56. Визначення деформативних властивостей пресіометром.
57. Визначення міцності ґрунтів польовими методами.
58. Крильчасте зондування.
59. Визначення міцності методом руйнування призм.
60. Ендогенні процеси як інженерно-геологічний чинник.
61. Головні чинники, що визначають сейсмічність території.
62. Оцінка інтенсивності землетрусів.
63. Сейсмічне районування та сейсмічне мікрорайонування.
64. Сейсмічне районування України.
65. Вулканізм як інженерно-геологічний чинник.
66. Карст. Основні чинники розвитку карсту.
67. Класифікація карсту.
68. Оцінка інтенсивності розвитку карсту.
69. Суфозія. Види суфозії.
70. Головні чинники, що визначають розвиток суфозії.
71. Зсуви. Умови і чинники розвитку зсувів.
72. Класифікація зсувів.
73. Оцінка інтенсивності розвитку зсувів.
74. Ерозія та абразія. Головні чинники розвитку ерозії і абразії.
75. Оцінка інтенсивності розвитку ерозії і абразії.
76. Підтоплення і заболочування.
77. Головні чинники розвитку підтоплення та заболочування.
78. Вплив підтоплення на стійкість споруд.
79. Структура гідрогеології і її зв'язок з іншими науками.
80. Історія розвитку гідрогеології та її значення.
81. Гідросфера і положення у ній підземних вод.



	<p>82. Види води у підземній гідросфері.</p> <p>83. Основні види фізично зв'язаної води.</p> <p>84. Основні види хімічно зв'язаної води.</p> <p>85. Фізичні та водно-фільтраційні властивості гірських порід.</p> <p>86. Види пористості і тріщинуватості гірських порід.</p> <p>87. Основні гіпотези походження підземних вод.</p> <p>88. Принципи класифікації підземних вод.</p> <p>89. Класифікація підземних вод за умовами залягання.</p> <p>90. Класифікація підземних вод за віком та мінералізацією.</p> <p>91. Класифікація підземних вод за хімічним та газовим складом.</p> <p>92. Вода у ґрунтово-рослинному шарі та її особливості.</p> <p>93. Верховодка та її особливості.</p> <p>94. Ґрунтові води та їх особливості.</p> <p>95. Артезіанські води та їх особливості.</p> <p>96. Тріщинно-карстові води та їх особливості.</p> <p>97. Підземні води кріолітозони.</p> <p>98. Типи взаємозв'язків підземних та поверхневих вод.</p> <p>99. Фізичні властивості підземних вод.</p> <p>100. Хімічний склад підземних вод.</p> <p>101. Особливості формування хімічного складу підземних вод.</p> <p>102. Форми вираження хімічного складу підземних вод.</p> <p>103. Газовий склад вод</p> <p>104. Бактеріологічний склад та окиснюваність підземних вод.</p> <p>105. Агресивні властивості підземних вод.</p> <p>106. Радіоактивність підземних вод.</p> <p>107. Мінеральні води та їх класифікація.</p> <p>108. Поширення мінеральних вод.</p> <p>109. Термальні води та їх класифікація..</p> <p>110. Промислові води.</p> <p>111. Джерела підземних вод.</p> <p>112. Класифікація джерел.</p> <p>113. Особливості формування нисхідних джерел.</p> <p>114. Особливості формування висхідних джерел.</p> <p>115. Основні види руху підземних вод.</p> <p>116. Лінійний закон фільтрації Дарсі. Коефіцієнт фільтрації.</p> <p>117. Коефіцієнти водопровідності та проникності.</p> <p>118. Методи визначення напрямку і швидкості руху підземних вод.</p> <p>119. Польові методи визначення коефіцієнта фільтрації.</p> <p>120. Фільтраційні характеристики різних літологічних відмін порід.</p>
<b>Опитування</b>	Анкету-оцінку з метою оцінювання якості курсу буде надано по завершенню курсу.

**Схема дисципліни «Основи гідрогеології та інженерна геологія»**

Тиждень	Тема, план, короткі тези	Література	Форма діяльності (заняття)	К–ть год.
1	<b>Тема 1. Інженерна геологія – наука про геологічне середовище.</b> Інженерна геологія як наука. Об'єкт, предмет, мета і завдання інженерної геології, структура та зв'язок її з іншими науками. Історія розвитку інженерної геології та її значення.	[1–4]	Лекція	1
			Самостійна робота	2
1-2	<b>Тема 2. Основи інженерно-геологічного вивчення ґрунтів.</b> Гірські породи (ґрунти) – складні динамічні системи. Поняття системи. Властивості систем. Основні складові ґрунтів. Тверда (мінеральна) складова ґрунтів. Інженерно-геологічні властивості мінералів. Головні ґрунтоутворюючі мінерали. Вплив мінералогічного складу ґрунтів на їх інженерно-геологічні властивості. Газу у ґрунтах. Хімічний склад газів та їх генеза. Вплив газової складової на властивості ґрунтів. Органічна речовина у ґрунтах. Макроорганізми, мезоорганізми і мікроорганізми та їх вплив на властивості ґрунтів. Вода у ґрунтах. Вплив води на інженерно-геологічні властивості. Структурні зв'язки у ґрунтах. Конституційні, кристалізаційні, цементаційні та колоїдні структурні зв'язки та їх роль у формуванні властивостей ґрунтів. Структура і текстура ґрунтів. Інженерно-геологічна класифікація ґрунтів.	[2, 4, 8]	Лекція	2
			Лабораторна	2
			Самостійна робота	2
2-3	<b>Тема 3. Склад і водно-фізичні властивості ґрунтів.</b> Природна ваго-ва і об'ємна та гігроскопічна вологість. Питома вага ґрунтів (щільність частинок ґрунту) та методи її визначення. Об'ємна вага (щільність природного ґрунту) та методи її визначення. Об'ємна вага скелету (щільність сухого ґрунту), пористість, коефіцієнт пористості, ступінь вологості та методи їх визначення. Пластичність та консистенція глинистих ґрунтів. Чинники, що визначають пластичність. Методи визначення пластичності.	[1–4, 14, 20]	Лекція	2
			Лабораторна	2
			Самостійна робота	2
3-4	<b>Тема 4. Механічні властивості ґрунтів.</b> Міцнісні і деформаційні характеристики ґрунтів з жорсткими структурними зв'язками. Методи визначення механічних властивостей ґрунтів з жорсткими структурними зв'язками. Деформативні властивості. Стискуваність	[1–4, 11–15]	Лекція	2
			Лабораторна	2

	незлементованих ґрунтів. Просадочність, набрякання, консолідація. Чинники, що визначають стискуваність ґрунтів. Методи визначення деформативних властивостей незцементованих ґрунтів. Опір ґрунтів на зсув. Опір на зсув піщаних ґрунтів. Опір на зсув глинистих ґрунтів. Методи вивчення опору ґрунтів на зсув.		Самостійна робота	3
4	<b>Тема 5. Ендогенні морфозинамічні процеси.</b> : Вулканізм. Сейсмічні явища. Сучасні тектонічні рухи. Умови і чинники розвитку ендогенних процесів. Вплив ендогенних процесів на стійкість будівель і споруд.	[1–4, 8, 17]	Лекція	1
			Самостійна робота	3
5	<b>Тема 6. Екзогенні морфодинамічні процеси.</b> Карст. Умови та чинники розвитку карсту. Зсуви. Умови та чинники розвитку зсувів. Вплив зсувів на стійкість споруд. Механічна суфозія. Умови та чинники розвитку суфозії. Вплив суфозії на стійкість споруд. Абразія. Умови та чинники розвитку абразії. Вплив абразії на стійкість споруд. Лінійна ерозія та площинний змив. Умови та чинники розвитку ерозії. Вплив ерозії на стійкість споруд. Підтоплення і заболочування. Умови та чинники розвитку підтоплення і заболочування. Вплив підтоплення на стійкість споруд. Екологічна роль небезпечних геологічних процесів.	[1–4, 6, 8, 16]	Лекція	2
			Лабораторна	4
			Самостійна робота	3
6	<b>Тема 7. Інженерно-геологічні дослідження для будівництва.</b> Теоретичні та методичні засади інженерно-геологічних досліджень. Стадії інженерно-геологічних досліджень. Особливості інженерно-геологічних досліджень для різних видів будівництва. Інженерно-екологічні дослідження	[4, 10, 16]	Лекція	2
			Лабораторна	2
			Самостійна робота	3
<i>Контрольна робота № 1</i>				
7	<b>Тема 8. Гідрогеологія – наука про підземну гідросферу.</b> Гідрогеологія як наука. Об'єкт, предмет, мета і завдання гідрогеології, структура та зв'язок її з іншими науками. Історія розвитку гідрогеології та її значення.	[3. 5–7, 9]	Лекція	2
			Самостійна робота	2
8	<b>Тема 9. Загальні відомості про гідросферу Землі.</b> Поняття гідросфери. Структура гідросфери. Вода в атмосфері. Вода на поверхні літосфери. Види води у гірських породах. Колообіг води у природі. Сучасні уявлення про походження і формування підземних вод. Інфільтраційні води. Конденсаційні води. Седиментаційні води. Ювенільні води.	[3. 5–7, 9, 10]	Лекція	2
			Лабораторна	2
			Самостійна робота	3
9	<b>Тема 10. Фізичні та водно-фільтраційні властивості порід.</b> Гранулометричний склад. Пористість порід. Тріщинуватість і кавернозність порід. Водо-проникність порід. Діючий діаметр уламків і коефіцієнт неоднорідності. Водонасичення і водовіддача.	[3. 5–7, 9]	Лекція	2
			Лабораторна	2
			Самостійна робота	3
10	<b>Тема 11. Фізичні властивості води.</b> Густина. В'язкість. Температура. Прозорість і	[3. 5–7, 9]	Лекція	2
			Лабораторна	2

	каламутність. Колір. Смак. Запах. Осад. Стискуваність. Електропровідність. Теплоємність. Ізотопний склад води.		Самостійна робота	2
11	<b>Тема 12. Хімічний склад і властивості підземних вод.</b> Будо-ва молекул води. Хімічний склад підземних вод. Макрокомпоненти у підземних водах. Мікрокомпоненти і мікроелементи у підземних водах. Загальна мінералізація і сухий залишок. Жорсткість води. Лужність і кислотність. Газовий склад підземних вод. Концентрація іонів гідрогену (рН). Окисно-відновний потенціал. Біогенні речо-вини. Органічні речовини. Бактеріологічний склад. Агресивні властивості підземних вод. Форми по-дання хімічних аналізів води. Графічні способи зображення. Формула Курлова. Розчинений кисень. Біохімічне споживання кисню. Окиснюваність. Чинники форму-вання складу підземних вод. Хімічні класифікації підземних вод.	[3. 5–7, 9]	Лекція	2
			Лабораторна	4
			Самостійна робота	3
12	<b>Тема 13. Основні типи підземних вод.</b> Основні поняття про водоносні шари і водотривкі породи. Води рослинного шару. Болотні води. Верховодка. Грунтові води. Тріщинно-карстові води. Артезіанські води. Води зони вічної мерзлоти. Карти гідро-і п'єзоізогіпс.	[3. 5–7, 9]	Лекція	2
			Лабораторна	4
			Самостійна робота	3
13	<b>Тема 14. Мінеральні і лікувальні води.</b> Загальна характеристика мінеральних вод. Хімічна класифікація лікувальних вод. Мінеральні води України.	[3. 5–7, 9]	Лекція	2
14	<b>Тема 15. Джерела підземних вод.</b> Поняття про джерела підземних вод. Класифікація джерел. Режим джерел. Дослідження джерел.	[3. 5–7, 9]	Лекція	2
			Лабораторна	2
			Самостійна робота	2
15	<b>Тема. 16. Основи динаміки підземних вод.</b> Фільтрація підземних вод. Лінійний закон фільтрації А. Дарсі. Коефіцієнт фільтрації і проникності. Види руху підземних вод. Визначення напрямку і швидкості руху підземних вод. Рух води до водозабірних споруд. Витрати ґрунтового потоку. Лійка і крива депресії. Радіус депресійної лійки.	[3. 5–7, 9]	Лекція	2
			Лабораторна	2
			Самостійна робота	3
16	<b>Тема 17. Види і методи гідрогеологічних досліджень.</b> Гідрогеологічна зйомка і гідро-геологічна розвідка. Методи гідро-геологічних досліджень. Гідро-геологічні дослідження в інженерній геології. Проблеми забруднення підземних вод.	[3. 5–7, 9]	Лекція	2
			Лабораторна	2
			Самостійна робота	2
<i>Контрольна робота № 2</i>				