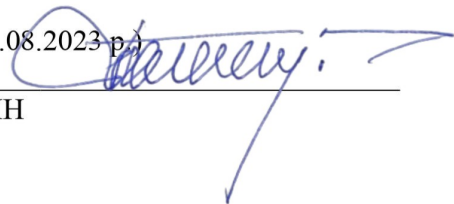


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
Львівський національний університет імені Івана Франка  
Факультет геологічний  
Кафедра екологічної та інженерної геології і гідрогеології

**Затверджено**

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

**Силабус**

**з навчальної дисципліни «МЕТОДИ ОЦІНКИ ГЕОЛОГІЧНОЇ  
НЕБЕЗПЕКИ ТА РИЗИКУ»,  
що викладається в межах  
ОПШ «Інженерна геологія та гідрогеологія»  
другого магістерського рівня вищої освіти для здобувачів  
спеціальності 103 Науки про Землю**

Львів 2023

<b>Адреса викладання курсу</b>	Львівський національний університет імені Івана Франка Геологічний факультет, вул. Грушевського, 4, м. Львів, 79004
<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>	Волошин П.К., кандидат геолого-мінералогічних наук, доцент, завідувач кафедри екологічної та інженерної геології і гідрогеології
<b>Контактна інформація викладачів</b>	<i>e mail:</i> petro.voloshyn@lnu.edu.ua. м. Львів, вул. Грушевського, 4. Сторінка викладача: <a href="https://geology.lnu.edu.ua/employee/voloshyn-petro-kostyantynovych">https://geology.lnu.edu.ua/employee/voloshyn-petro-kostyantynovych</a>
<b>Консультації по курсу відбуваються</b>	Консультації, за необхідності, в день проведення лекцій/практичних занять (за попередньою домовленістю). Також можливі он-лайн консультації через Skype Viber., Zoom. та подібні ресурси. Для погодження часу он-лайн консультацій слід писати на електронну пошту викладача або телефонувати. Тел.: 0501041369
<b>Сторінка курсу</b>	<a href="https://geology.lnu.edu.ua/course/metody-otsinky-heolohichnoi-nebezpeky-ta-ryzyku">https://geology.lnu.edu.ua/course/metody-otsinky-heolohichnoi-nebezpeky-ta-ryzyku</a>
<b>Інформація про курс</b>	Дисципліна « <b>Методи оцінки геологічної небезпеки та ризику</b> » є нормативною дисципліною циклу дисциплін освітньо-професійної програми «Інженерна геологія і гідрогеологія» за спеціальністю 103 «Науки про Землю» другого (магістерського) рівня вищої освіти обсягом 3,0 кредити (за Європейською Кредитно-Трансферною Системою ECTS).
<b>Коротка анотація дисципліни</b>	Навчальний курс « <b>Методи оцінки геологічної небезпеки та ризику</b> » є нормативним курсом, який спрямовано на формування у здобувачів вищої освіти теоретичних знань, умінь та практичних навичок щодо здатності виявляти, оцінювати, аналізувати та прогнозувати геологічні ризики природного та антропогенного характеру, контролювати та запобігати аваріям та катастрофам та розуміти їхні екологічні, техногенні та соціальні наслідки В програмі дисципліни розглядаються методи оцінки геологічних небезпек та ризиків отримання економічних та екологічних збитків за умови їхньої реалізації. Оволодіння цими методами дозволить майбутнім випускникам при виконанні інженерно-геологічних досліджень оцінювати геологічні небезпеки та ризики господарського освоєння територій, забезпечувати проектні інституції інформацією та брати участь у розробці заходів захисту об'єктів і територій
<b>Мета та цілі курсу</b>	<b>Метою вивчення</b> дисципліни «Методи оцінки геологічної небезпеки і ризику» є підготовка майбутніх фахівців до кваліфікованого вивчення поверхневої частини земної кори як середовища життя і діяльності людини, отримання студентами знань з теорії і навичок з практики аналізу та оцінювання геологічних небезпек та ризиків. <b>Головними завданнями</b> навчального курсу є: вивчення теоретичних основ оцінки геологічних небезпек та ризиків, засвоєння методів виявлення головних ризикофомувальних чинників різних за генезою

	<p>геологічних процесів, і особливостей прояву геологічних небезпек та методів оцінки диференціальних та інтегральних геологічних ризиків.</p>
<p><b>Література для вивчення дисципліни</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>Основна</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Безпека життєдіяльності (забезпечення соціальної, техногенної та природної безпеки): Навч. посібник / В.В. Бегун, І.М. Науменко. – К.: 2011, – 344 с.</li> <li>2. Биченок, М. М. Ризики життєдіяльності у природно-техногенному середовищі [Текст] / М. М. Биченок, С. П. Іванюта, Є. О. Яковлев; Ін-т пробл. нац. безпеки Ради нац. безпеки і оборони України. – К., 2008. – 160 с.</li> <li>3. Бондар, М. О. Оцінювання ризиків небезпечних геологічних процесів. Вісн. Кременчуцького нац. ун-ту ім. Михайла Остроградського, (3 (1)), 2015 – С. 123-128.</li> <li>4. Волошин П. Геоекологічні ризики освоєння підземного простору центральної частини Львова / П. Волошин, Н. Кремінь, Ю. Андрейчук // Конструктивна географія і картографія: стан, проблеми, перспективи : наук. зб. ; за ред. Є. Іванова. – Львів : Простір-М, 2020. – С. 15-20.</li> <li>5. Волошин П. Небезпечні геологічні процеси на території Львова – важлива складова техногенно-екологічної безпеки міста / П. Волошин // Екологічна безпека як основа сталого розвитку суспільства. Європейський досвід і перспективи : П міжнар. наук.-практ. конф. : матеріали. Львів : ЛДУ БЖД, 2015. С. 129–131.</li> <li>6. Волошин П.К. Аналіз природних та природно-техногенних ризиків на території Львова // Геодинаміка. – 2004. – Вип 1(4). – С. 1-5.</li> <li>7. Волошин П.К. Просторовий аналіз сейсмічного ризику на території Львова //Наук. Записки Терн. пед. ун-ту. Серія геогр. – 2004. № 1. – С. 5-10.</li> <li>8. Дорогунцов С.І. Управління техногенно-екологічною безпекою у парадигмі сталого розвитку: концепція системно-динамічного вирішення / С.І. Дорогунцов, О.М. Ральчук. – К.: Наукова думка, 2001. –172 с.</li> <li>9. Дубінін О. В. Методи оцінки та прогнозування ризику геологічних процесів та явищ / О. В. Дубінін, С. В. Кулик В. М. Бойко та ін.. // Гірничя електротехніка та автоматика. № 107. 2019. — С. 72-78</li> <li>10. Лисиченко, Г. В. Природний, техногенний та екологічний ризики: аналіз, оцінка, управління: монографія [Текст] / Г. В. Лисиченко, Ю. Л. Забулонов, Г. А. Хміль. – К.: Наукова думка, 2008. – 537 с.</li> <li>11. Приходько М.М. Екологічна безпека природних і антропогенних модифікованих геосистем / М.М. Приходько; Івано-Франківський нац. тех. ун-т нафти і газу. – К.: Центр екологічної освіти та інформації, 2013. – 201с</li> <li>12. Рудько Г. І. Моніторинг процеснебезпечних територій та розрахунок ризику техноприродних аварій і катастроф / Г. І. Рудько, Є. О. Яковлев, О. Л. Рагозін. – К., 1997. – 79 с.</li> <li>13. Рудько Г. І. Техногенно-екологічна безпека геологічного середовища (наукові та методологічні основи). – Львів: Видав. центр ЛН У імені Івана Франка, 2001. – 359 с.</li> <li>14. Тарасова В. В. Геоекологічний ризик [навч. посібн.] / В.В. Тарасова, В. П. Дубровський, І. М. Ковалевська та ін.; за наук ред. В. В. Тарасової. – Житомир, ЖНАУ. – 2008. 419 с.</li> </ol>

	<p>15. Триснюк, В. Розробка методу комплексного оцінювання ризиків життєдіяльності // Екологічна безпека та збалансоване ресурсокористування, (1 (21)), 2020 – С. 70–78.</p> <p style="text-align: center;"><b>Додаткова</b></p> <p>16. Азаров С.І. Проблеми аналізу ризику проявлення небезпечних процесів та оцінка економічного збитку в межах сельбищної території / С.І. Азаров, В.Л. Сидоренко, О.С. Задунай // Математичне моделювання в економіці. № 2(11). – 2018. – С. 84–92</p> <p>17. Андронов В.А. Комплексні показники оцінювання стану природно-техногенної небезпеки адміністративно-територіальних одиниць України / В.А. Андронов, Ю.П. Бабков, В.В. Тютюник, Р.І. Шевченко // Проблеми надзвичайних ситуацій. – Харків: Національний університет цивільного захисту України, 2010. – Вип. 12. – С. 9 – 20.</p> <p>18. Волошин П. Гідрогеологічне та інженерно-геологічне моделювання і прогнозування : конспект лекцій (для студентів спеціальності 103 – “Науки про Землю”) / Укл. П. Волошин, Н. Кремінь. [Електронний ресурс] – Львів : Львівський національний університет імені Івана Франка, 2023. – 116 с.</p> <p>19. ДБН В. 1.1-24:2009. Захист від небезпечних геологічних процесів. Основні положення проектування. Мінрегіонбуд України. – К., 2010. – 69 с</p> <p>20. Дяків В. Оцінка закарстованості та стану гірничого масиву затопленого рудника № 2 Стебницького ГХП “Полімінерал” за результатами експериментального та матеріально-балансового моделювання / В. Дяків, З. Хевпа // Вісник Львівського ун-ту. Серія геол. – 2021. – Вип. 35. – С. 72-90. DOI: <a href="https://doi.org/10.30970/vgl.35.08">https://doi.org/10.30970/vgl.35.08</a></p> <p>21. Ращенко А., Диптан Т. Маламан А. Активізація техногенних процесів при різкій зміні рівня водойм та ґрунтових вод внаслідок техногенних катастроф гідротехнічних споруд // Основи і фундаменти, (46), 2023 – С. 123–132. <a href="https://doi.org/10.32347/0475-1132.46.2023.123-132">https://doi.org/10.32347/0475-1132.46.2023.123-132</a></p> <p>22. Рудаков, Л.. Екологічна та експлуатаційна безпека хвостосховищ: аналіз аварій, причин та методів діагностики технічного стану // Екологічна безпека та природокористування, 46(2), 2023 – С. 66–84. <a href="https://doi.org/10.32347/2411-4049.2023.2.66-84">https://doi.org/10.32347/2411-4049.2023.2.66-84</a></p> <p>23. Чепурна, Т. Б., Кузьменко, Е. Д., Чепурний, І. В., Гайдейчук, А. В. Геоінформаційний аналіз селевої небезпеки та оцінка загроз для мостових споруд в межах території Закарпаття // Вісн. Одеського нац. ун-ту. Географічні та геологічні науки, 28(1(42)), 2023 – С. 148–161. <a href="https://doi.org/10.18524/2303-9914.2023.1(42).282243">https://doi.org/10.18524/2303-9914.2023.1(42).282243</a></p> <p>24. Wietrzenie anhydrytów i gipsów ; Red. Maciej Bąbel, Danuta Olszewska-Nejbert, Krzysztof Nejbert / [А. Богуцький, П. Волошин, М. Бомбель, А. Яцишин, О. Томенюк] – Warszawa : GIMPO, 2020. – 294 s.</p>
<b>Тривалість курсу</b>	90 годин
<b>Обсяг курсу</b>	<p><b>Заочна форма:</b> 3,0 кредити. Загальний обсяг 90 годин, з них 20 години аудиторних занять, 12 годин лекцій, 8 годин лабораторних та 70 годин самостійної роботи</p> <p><b>Денна форма:</b> 3,0 кредити. Загальний обсяг 90 годин, з них 48 години</p>

	аудиторних занять, 32 годин лекцій, 16 годин лабораторних та 42 годин самостійної роботи
<p><b>Очікувані результати</b></p>	<p><b>Вимоги до знань та вмінь</b> – після вивчення навчальної дисципліни знати:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- теоретичні основи оцінки геологічних небезпек та ризиків;</li> <li>- небезпечні геологічні процеси, які генерують небезпеку та ризики;</li> <li>- природні та техногенні ризикоформувальні умови і чинники різних генетичних типів процесів;</li> <li>- класифікацію геологічних ризиків;</li> <li>- методи оцінки геологічних ризиків;</li> </ul> <p><b>вміти:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- аналізувати та оцінювати природні та антропогенні ризикоформувальні чинники різних генетичних процесів;</li> <li>- проводити якісну і кількісну оцінку геологічних ризиків;</li> <li>- проводити диференціальну та інтегральну оцінку ризиків.</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>ПРОГРАМНІ КОМПЕТЕНТНОСТІ</b></p> <p>ЗК1 – Здатність до адаптації і дії в новій ситуації.</p> <p>ЗК2 – Вміння виявляти, ставити, вирішувати проблеми.</p> <p>ФК3 – Розуміння планети як єдиної системи, найважливіших проблем її будови та розвитку.</p> <p>ФК4 – Володіння сучасними методами досліджень, які використовуються у виробничих та науково-дослідницьких організаціях при вивченні Землі, її геосфер та їхніх компонентів.</p> <p>ФК5 – Здатність застосовувати знання і необхідні практичні навички з планування, організації, мотивування, контролю та регулювання діяльності профільних підприємств і установ.</p> <p>ФК7 – Здатність вивчати інженерно-геологічні та гідрогеологічні умови, прогнозувати можливі їхні зміни під впливом природних та антропогенних чинників.</p> <p>ФК8 – Здатність використовувати знання, уміння й навички в галузі інженерної геології та гідрогеології для вирішення практичних та наукових проблем.</p> <p style="text-align: center;"><b>ПРОГРАМНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ (ПРН)</b></p> <p>ПРН1. Аналізувати особливості природних та антропогенних систем і об'єктів геосфер Землі.</p> <p>ПРН2. Застосовувати свої знання для визначення і вирішення проблемних питань і прийняття обґрунтованих рішень в науках про Землю.</p> <p>ПРН5. Планувати і здійснювати наукові експерименти, писати наукові роботи за фахом</p> <p>ПРН7. Знати сучасні методи дослідження Землі та її геосфер і вміти їх застосовувати у виробничій та науково-дослідницькій діяльності.</p> <p>ПРН10. Вирішувати практичні задачі наук про Землю, (за спеціалізацією), з використанням теорій, принципів та методів різних спеціальностей з галузі природничих наук.</p> <p>ПРН11. Використовувати сучасні методи моделювання та обробки геоінформації при проведенні інноваційної діяльності.</p> <p>ПРН14. Вміти оцінювати інженерно-геологічні та гідрогеологічні умови та прогнозувати їхні зміни під впливом природних та антропогенних чинників</p> <p>ПРН15. Вміти використовувати знання, уміння та навички в галузі</p>

	інженерної геології та гідрогеології при вирішенні прикладних та наукових проблем
<b>Ключові слова</b>	Геологічна небезпека, геологічний ризик, ризикоформувальні чинники, якісна оцінка ризиків, кількісна оцінка ризиків, управління ризиками
<b>Формат курсу</b>	Очний, заочний
<b>Теми</b>	Подано у формі СХЕМА КУРСУ
<b>Підсумковий контроль, форма</b>	Екзамен в кінці III семестру
<b>Пререквізити</b>	Для вивчення курсу студенти потребують базових знань із загальної геології і геоморфології, загальної екології, геоєкології, хімії, математики, фізики, механіки, математичної статистики, геоінформатики. Передумовою вивчення дисципліни є знання з таких курсів: «Польові методи гідрогеологічних та інженерно-геологічних досліджень», «Гідрогеологічне і інженерно-геологічне моделювання і прогнозування», «Методи стратиграфічних досліджень».
<b>Навчальні методи та техніки, які будуть використані під час викладання курсу</b>	Лекційна форма навчання: - лекції з використанням мультимедійного обладнання - презентація, бесіда, обговорення Лабораторні заняття: - виконання завдань, обчислення, розрахунки - доповідь, обговорення
<b>Необхідне обладнання</b>	Проектор, комп'ютер, програми Microsoft Office Word, Microsoft Office Excel, Microsoft Office Power Point, лабораторне обладнання
<b>Критерії оцінювання (окремо для кожного виду навчальної діяльності)</b>	Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою. Бали нараховуються за таким співвідношенням: - лабораторні роботи – 40 % семестрової оцінки – 40 балів; - контрольні заміри знань (поточне опитування – модульні контрольні роботи) – 10 балів Підсумкове тестування (Moodle) максимальна кількість 50 - балів 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.
<b>Питання до іспиту</b>	1. Дайте визначення, що таке небезпека. 2. Дайте визначення небезпечного геологічного прогнозу. 3. Дайте визначення небезпечного інженерно-геологічного процесу. 4. Що означає термін «геологічна небезпека»?

5. Що розуміють під терміном «геологічна небезпека»?
6. Дайте визначення геологічного ризику?
7. Що таке «об'єкт геологічного ризику»?
8. Дайте визначення терміну «ризик геологічний».
9. Дайте визначення терміну «ризик диференційований».
10. Дайте визначення терміну «інтегральний ризик».
11. Дайте визначення терміну «ризик економічний».
12. Дайте визначення терміну «соціальний ризик».
13. Що означає вираз оцінка ризику?
14. Розкрийте зміст «карти геологічного ризику».
15. У чому полягає актуальність оцінки ризику?
16. Розкрийте суть сейсмічної небезпеки?
17. Розкрийте суть карстово-суфозійної небезпеки.
18. Розкрийте суть зсувної небезпеки.
19. Розкрийте суть абразійної небезпеки.
20. Розкрийте суть селевої небезпеки.
21. Розкрийте суть небезпеки техногенного підтоплення
22. Розкрийте суть небезпеки просідних ґрунтів.
23. Розкрийте суть небезпеки наявності набрякаючі порід.
24. Розкрийте суть небезпеки наявності слабких ґрунтів.
25. Класифікація геологічних ризиків за характером оцінок.
26. Класифікація ризиків за ступенем охоплення території.
27. Класифікація ризиків за наслідками.
28. Класифікація ризиків за видами небезпеки.
29. Класифікація ризику за масштабами збитків.
30. Класифікація ризиків за джерелами небезпеки.
31. Класифікація ризиків за їхньою величиною.
32. Назвіть головні ризикоформуючі чинники землетрусів?
33. Як впливають властивості ґрунтів на сейсмічність?
34. Як впливає на інтенсивність зсувів рельєф?
35. Як впливають умови залягання ґрунтів?
36. Як впливають на розвиток зсувів гідрогеологічні умови?
37. Як впливають на розвиток зсувів фізико-механічні властивості ґрунтів?
38. Як впливає на розвиток зсувів техногенна діяльність?
39. Як впливає на розвиток зсувів клімат?
40. Назвіть ризикоформуючі чинники суфозійно-карстових процесів.
41. Яку роль у розвитку карсту відіграє склад порід?
42. Яку роль у розвитку карсту відіграють гідрогеологічні умови?
43. Що таке агресивність підземних вод?
44. Як впливає на розвиток карсту техногенна діяльність людини?
45. Що таке абразія.?
46. Як впливає на розвиток карсту розмиваність порід.?
47. Як впливає на розвиток абразії рельєф берега?
48. Як впливають на розвиток абразії гідрологічні умови?
49. Що таке селі?
50. Назвіть чинники, що впливають на розвиток селів.
51. Які ризики створює присутність просідаючих ґрунтів?
52. Які ризики створює присутність набрякаючі ґрунтів?
53. Що означає ідентифікація і прогноз геологічних небезпек?
54. Методи обчислення диференційних ризиків?

	55. Методи обчислення інтегральних ризиків? 56. Розкрийте суть поняття управління ризиками.
<b>Опитування</b>	Анкету-оцінку з метою оцінювання якості курсу буде надано по завершенню курсу.

### Розподіл балів, які отримують студенти

Лабораторні роботи (Лр), модульні контрольні роботи (К.р.) і самостійна робота									Підсумкове тестування	Сума
Т1, Т2, Т3			К. р. №1	Т 4, Т5, Т6, Т7				К.р №2	50	100
Лр. 1	Лр. 2	Л.р. 3		Лр. 4	Лр. 5	Лр. 6	Лр. 7			
5	6	6	5	5	6	6	6	5		

T1, T2... T7– теми

### Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проєкту (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

### Схема дисципліни «Методи оцінки геологічної небезпеки та ризику»

Тиждень	Тема, план, короткі тези	Література	Форма заняття	Кількість годин
1-2	<b>Тема 1. Геологічна небезпека і ризик. Актуальність оцінки. Головні поняття і визначення.</b> Небезпека, небезпечний геологічний процес, небезпечний інженерно-геологічний процес, ризик, ризик геологічний, ризик економічний, ризик екологічний, ризик диференціальний (окремий), ризик інтегральний.	[1-3, 10-14, 16-18]	Лекція	4 (1)
			Самостійна робота	6 (10)
2	Оцінка небезпеки розвитку ендегенних процесів в Україні	[1-3, 7, 11-14, 16-18]	Лабораторна робота	2 (1)
3-4	<b>Тема 2. Геологічні небезпеки і її основні види.</b> Сейсмічна небезпека, карстова небезпека, суфозійна небезпека, зсувна небезпека, абразійна небезпека, небезпека підтоплення, небезпека просідання і набрякання ґрунтів.	[1-3, 13, 14, 20, 24]	Лекція	4 (1)
			Самостійна робота	6 (10)
4	Оцінка небезпеки розвитку зсувних процесів в Україні		Лабораторна робота	2 (1)
5-6	<b>Тема 3. Геологічні ризики та їхня класифікація.</b> Класифікація ризиків за характером оцінок, за охопленням небезпек, за наслідками, за видом небезпек, за масштабом збитків, за джерелами, за величиною.	[3, 10, 14-16]	Лекція	4 (2)
			Самостійна робота	6 (10)



Тиждень	Тема, план, короткі тези	Література	Форма заняття	Кількість годин
6	Оцінка небезпеки розвитку карстових процесів в Україні	[1-3, 11-14, 16-18, 20, 24]	Лабораторна робота	2 (1)
7-8	<b>Тема 4. Ризикоформуючі чинники ендегенних процесів.</b> Ризикоформуючі чинники землетрусів. Тектонічні умови і чинники. Геологічні умови і чинники. Сейсмічні властивості порід.	[3, 10, 16]	Лекція	4 (2)
			Самостійна робота	6 (10)
8	Оцінка небезпеки розвитку абразії та селів в Україні	[1-3, 11-14, 16-18, 22]	Лабораторна робота	2 (1)
9-11	<b>Тема 5. Ризикоформуючі чинники екзогенних процесів.</b> Ризикоформуючі чинники осувних процесів. Ризикоформуючі чинники карстово-суфозійних процесів. Ризикоформуючі чинники абразійних та ерозійних процесів. Ризикоформуючі чинники селевих процесів. Ризикоформуючі чинники підтоплення. Ризикоформуючі чинники ґрунтів зі специфічними властивостями.	[2-5, 10, 12, 15, 16-24]	Лекція	6 (2)
			Самостійна робота	6 (10)
10	Оцінка небезпеки розвитку підтоплення в Україні	[1-3, 11-14, 16-18, 20]	Лабораторна робота	2(1)
12-14	<b>Тема 6. Ідентифікація і прогнозування геологічних небезпек.</b> Аналіз геологічної будови, рельєфу, гідрогеологічних умов, складу і властивостей порід, клімату, техногенної діяльності. Ідентифікація геологічних небезпек (процесів), їхнє ранжування просторове поширення, інтенсивність розвитку, моделювання і прогнозування, техногенний вплив на їхній розвиток.	[3, 9-10, 15, 16, 18]	Лекція	6 (2)
			Самостійна робота	6 (10)
12	Оцінка ризику розвитку небезпечних процесів в Україні	[1-3, 11-14, 16-18, 23]	Лабораторна робота	2 (1)
15-16	<b>Тема 7. Методи визначення ризику та управління ризиками.</b> Наукові основи оцінки природних і техноприродних ризиків. Методи обчислення ризику. Принципи керування ризиками	[3, 8-10, 15, 17, 22]	Лекція	4 (2)
			Самостійна робота	6 (10)
14 і 16	Управління ризиками		Лабораторна робота	4 (2)

**Примітка:** в дужках кількість годин на заочній формі здобуття вищої освіти