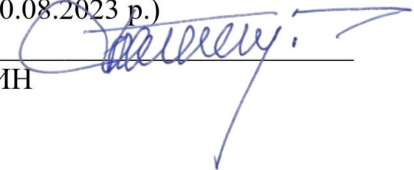


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
Львівський національний університет імені Івана Франка  
Факультет геологічний  
Кафедра екологічної та інженерної геології і гідрогеології

**Затверджено**

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



**Силабус з навчальної дисципліни**

**«ГЕОДИНАМІЧНИЙ МОНІТОРИНГ»,**

**що викладається в межах ОПП Інженерна геологія та гідрогеологія**

**другого (магістерського) рівня вищої освіти для здобувачів з**

**спеціальності 103 Науки про Землю**

Львів 2023 р.

<b>Назва курсу</b>	<b>Геодинамічний моніторинг</b>
<b>Адреса викладання курсу</b>	Львівський національний університет імені Івана Франка вул. Грушевського, 4
<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>	Галузь знань: <b>10 – Природничі науки.</b> Спеціальність: <b>103 – Науки про Землю.</b>
<b>Викладачі курсу</b>	Дяків Василь Олексійович, кандидат геологічних наук, доцент кафедри екологічної та інженерної геології і гідрогеології
<b>Контактна інформація викладачів</b>	вул. Грушевського, 4, каб. 204–206; контактний телефон: (067)-750-38-61. E-mail: <a href="mailto:dyakivw@yahoo.com">dyakivw@yahoo.com</a> Сторінка викладача на сайті геологічного факультету: <a href="https://geology.lnu.edu.ua/employee/dyakiv-vasyl-oleksijovych">https://geology.lnu.edu.ua/employee/dyakiv-vasyl-oleksijovych</a>
<b>Консультації з питань навчання по дисципліні</b>	Консультавання слухачів викладач здійснює згідно затвердженого графіку або за попередньою домовленістю. Крім того, можливі онлайн консультації за допомогою Viber, Telegram, Zoom, Teams, електронну пошту або інші ресурси.
<b>Сторінка курсу</b>	<a href="https://geology.lnu.edu.ua/course/heodynamichnyy-monitorynh">https://geology.lnu.edu.ua/course/heodynamichnyy-monitorynh</a>
<b>Інформація про дисципліну</b>	«Геодинамічний моніторинг» є вибірковою дисципліною зі спеціальності 103 Науки про Землю для освітньо-професійної програми “Інженерна геологія та гідрогеологія”, яка викладається в третьому семестрі обсягом 3,5 кредити (за Європейською Кредитно-Трансферною Системою ECTS).
<b>Коротка анотація дисципліни</b>	«Геодинамічний моніторинг» є спеціалізованою навчальною дисципліною з вивчення найважливіших аспектів спостережень, оцінки та прогнозування стану геологічного середовища пов'язаних з активізацією небезпечних екзогенних та ендемогенних геологічних (геодинамічних) процесів, що впливають на стійкість геологічного середовища. Геодинамічний моніторинг має важливе значення для забезпечення екологічної безпеки, особливо у сейсмонебезпечних та процесонебезпечних (зсуви, карст, суфозія, абразія, ерозія) регіонах. Геодинамічний моніторинг тісно пов'язаний з суміжними галузями знань – інженерною геологією та гідрогеологією геологією і ґрунтознавством, гідрологією і метеорологією, гідравлікою і гідротехнікою, хімією і механікою ґрунтів, будівельною і гірничою справою, водопостачанням і меліорацією. Геодинамічні (інженерно-геологічні) моніторингові дослідження виконуються в широких масштабах для спостереження ділянками будівництва найрізноманітніших споруд, що зводяться в різних природних умовах, сейсмонебезпечних, зсувонебезпечних, карстонебезпечних та інших регіонах. <b>Предметом навчальної дисципліни «Геодинамічний моніторинг» є геологічне середовище та небезпечні екзогенні та ендемогенні геологічні (геодинамічні) процеси – вулканічні виверження, тектонічні рухи, землетруси, цунамі, зсуви, абразія, ерозія, карст, суфозія та ін.</b> Дисципліна «Геодинамічний моніторинг» є базовою у формуванні

	<p>сучасних уявлень про геологічне середовище та геодинамічні процеси, сталий розвиток, екологічну безпеку, геоecологію. Геодинамічний моніторинг передбачає спостереження за ґрунтами (гірськими породами), їхніми змінами від природних і штучних чинників, а також геодинамічних процесів, таких як вулканічні виверження, тектонічні рухи, землетруси, цунамі, зсуви, абразія, ерозія, карст, суфозія та ін., що впливають на стійкість геологічного середовища.</p> <p>Геодинамічний моніторинг має важливе значення для використання геологічного середовища та його ресурсів, тісно пов'язані з суміжними галузями знань та виконуються в широких масштабах для обґрунтування будівництва найрізноманітніших споруд, що зводяться в різних, у тому числі дуже складних інженерно-геологічних умовах.</p>
<p><b>Мета та завдання дисципліни</b></p>	<p><b>Метою навчальної дисципліни «Геодинамічний моніторинг»</b> є сформулювати загальні уявлення про моніторинг геологічного середовища та небезпечних ендегенних та екзогенних геологічних процесів таких як вулканічні виверження, тектонічні рухи, землетруси, цунамі, зсуви, абразія, ерозія, карст, суфозія та ін., набуття необхідних узагальнюючих теоретичних знань і прикладних навичок, необхідних для застосування на практиці методів геодинамічного моніторингу.</p> <p>Основними завданнями вивчення дисципліни «Геодинамічний моніторинг» є теоретична та практична підготовка магістра з наступних питань:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- моніторинг геологічного середовища ділянок та територій зі складними інженерно-геологічними умовами;</li> <li>- моніторинг небезпечних ендегенних геологічних (геодинамічних) процесів таких як вулканічні виверження, тектонічні рухи, землетруси, цунамі;</li> <li>- моніторинг небезпечних екзогенних геологічних (геодинамічних) процесів таких як зсуви, абразія, ерозія, карбонатний, сульфатний, соляний карст, механічна суфозія та ін.</li> <li>- оцінка стану геологічного середовища за результатами геодинамічного моніторингу;</li> <li>- прогноз стану геологічного середовища за результатами геодинамічного моніторингу.</li> </ul>
<p><b>Література для вивчення дисципліни</b></p>	<p><b>Основна література:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Адаменко О. Екологічна геологія : Підручник / О. Адаменко, Г. Рудько. – К., 1998. – 340 с.</li> <li>2. Дубей Н.В. Гідрогеологія та інженерна геологія: навч. посібник / Н.В. Дубей. – Івано-Франківськ: «Факел», 2010. – 262 с.</li> <li>3. Зоценко М.Л. Основи гідрогеології та інженерної геології: навч. посібник / М.Л. Зоценко, Ю.Л. Винников. – Полтава: НУ «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка», 2023. – 258 с. <a href="http://reposit.nupp.edu.ua/handle/PolntNU/11561">http://reposit.nupp.edu.ua/handle/PolntNU/11561</a></li> <li>4. Костюченко М.М. Гідрогеологія та інженерна геологія: Підручник / М.М. Костюченко, В.С. Шабатін. – К.: ВПЦ «Київський університет», 2005. – 144 с.</li> <li>5. Кошляков О.Є. Практикум з динаміки підземних вод / О.Є. Кошляков, В.І. Мокієнко. – К.: КНУ, 2006. – 76 с.</li> <li>6. Новосад Я.О. Гідрогеологія: навч. посібник / Я.О. Новосад. – Рівне: НУВГП, 2005. – 136 с.</li> <li>7. Tafesse N.T. Basic principles of hydrogeology: basic concepts and methods / N.T. Tafesse. – VDM Verlag Dr. Müller, 2010. – 188 p.</li> </ol>

8. Паранько І. С. Основи екології геологічного середовища : Конспект лекцій / І. С. Паранько, Г. Я. Смірнова. – Кривий Ріг, 2004. – 64 с.
9. Технології геодезичного моніторингу територій, будівель і споруд: дистанційний курс [Електронний ресурс] / С. Г. Нестеренко; Харків. нац. ун-т. міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Режим доступу: <https://dl.kname.edu.ua/course/view.php?id=2752>
- Додаткова література**
1. Бучацька Г., Дяків В. Схематизація гідрогеологічних та гідрогеохімічних умов в межах Червоноградського гірничопромислового району // Матеріали V-ї Всеукраїнс. наук. конф. «Проблеми геології фанерозою України». – Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2014. - 8-10 жовтня 2014 р. – С. 22-26.
2. ДСТУ-НБВ.Х.Х-XXX:201Х (Проект, перша редакція). Науково-технічний моніторинг об'єктів будівництва. – Київ : Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України. - 2018 . - 62 с. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://www.minregion.gov.ua/wpcontent/uploads/2016/06/DSTU-H-B-V.1.1-ННН-201Н-red.-9.1.pdf>
3. ДБН А. 2.1-1-2014. Інженерні вишукування для будівництва. – Київ : Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України. - 2014. - 126 с. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу : [https://dbn.co.ua/load/normativy/dbn/dbn\\_a\\_2\\_1\\_1\\_2014/1-1-0-1167](https://dbn.co.ua/load/normativy/dbn/dbn_a_2_1_1_2014/1-1-0-1167)
4. Гайдін А., Дяків В., Чікова І. Розробка і організація системи та проведення комплексних моніторингових досліджень в зоні впливу гірничо-хімічних підприємств Львівщини // Матеріали Форуму «Екологічні проблеми від діяльності гірничо-хімічних підприємств на території Львівської області». м.Львів, 4 грудня 2014 р. – Організатори: Департамент екології та природних ресурсів ЛОДА та Львівська торгово-промислова палата. – Львів, 2014. – С. 2-5.
5. Гайдін А., Дяків В., Чікова І. Мінеральний склад та гідрогеологічні умови видобутку титан-цирконієвих руд у межах обводненої частини Малишівського родовища (Український щит) // Мінералогічний збірник Львів. ун-ту. – 2014. – № 64. – Вип. 2. – С. 132-143.
6. Дяків В.О. Закономірності розвитку техногенно активізованого соляного карсту в процесі затоплення шахт № 8 та № 9 Солотвинського солерудника / В.О. Дяків // Збірник наукових праць Волинського нац. ун-ту ім.Лесі Українки - № 9. Природа Західного Полісся та прилеглих територій - Луцьк, 2012. - С.69-79.
7. Дяків В.О. Еволюція постмайнінового ландшафту та карстової гідрогеологічної системи Солотвинського родовища кам'яної солі за результатами аерокосмічного моніторингу методами постійних відбивачів (PS) та малих базових ліній (SBAS) / В.О.Дяків, Пакшин М.Ю. // Матеріали П'ятої міжнародної науково-практичної конференції: «Надрокористування в Україні. Перспективи інвестування» у 2 т. (8–12 жовтня 2018 р., м. Трускавець). – К.: 2018. – Т.2. – С. 122-133.
8. Дяків В.О. Сучасний стан рудника № 2 Стебницького ГХП «Полімінерал» та його вплив на карстологічну ситуацію (за результатами моніторингових спостережень, експериментального та матеріально-балансового моделювання) / В.О. Дяків, З.З. Хевпа, А.В. Драновська // Матеріали Сьомої міжнародної науково-практичної конференції: «Надрокористування в Україні. Перспективи інвестування» у 2 т. (2021 р., м. Львів). – К.: 2021. – Т.2. – С. 169-181.
9. Дяків В.О. Гірничо-гідрогеологічні умови ділянок соленосних

	<p>відкладів, перспективних для будівництва спелеотерапевтичних об'єктів на території Львівщини / В.О. Дяків, Р.М.Пукало // Збірник наукових праць Волинського нац. ун-ту ім.Лесі Українки - № 14. Природа Західного Полісся та прилеглих територій. Том 1. Географія. - Луцьк, 2017. - С.106-111.</p> <p>10. Погребенник В.Д. Реалізація комплексного оперативного моніторингу небезпечних промислових відходів / Погребенник В.Д., Мітрасова О.П., Дяків В.О., Джумеля Е.А., Крайківський Р.С. // Еко Форум – 2021: Збірка тез доповідей V спеціалізованого міжнародного Запорізького екологічного форуму, 14 – 16 вересня 2021 р. / Запорізька міська рада, Запорізька торгово-промислова палата. – Запоріжжя: Запорізька торгово-промислова палата, 2021. – С.292-294.</p> <p>11. Яремович М. Інженерно-геологічні та гідрогеологічні умови будівництва об'єктів Воловецької ВЕС у Східній частині Полони Боржава (Закарпатська область) / М.Яремович, В.Дяків // Матеріали Всеукраїнської конференції до 20-річчя кафедри екологічної та інженерної геології і гідрогеології Львівського національного університету імені Івана Франка (19–21 вересня 2019 р., м. Львів). – Львів: 2019. – С. 101-105</p> <p>12. Яремович М. В. Найважливіші еколого-геологічні, інженерно-геологічні та гідрогеологічні проблеми Львівської області / М.В. Яремович, В.О. Дяків, Г.М. Бучацька // Збірник наукових праць Східноєвропейського нац. ун-ту ім.Лесі Українки - № 16. Природа Західного Полісся та прилеглих територій - Луцьк, 2019. - С.22-26</p>
<b>Тривалість курсу</b>	105 годин.
<b>Обсяг курсу</b>	<p><b>Денна форма навчання:</b> 16 години аудиторних занять, з них 16 години лекцій та 89 години самостійної роботи.</p> <p><b>Заочна форма навчання:</b> 8 години аудиторних занять, з них 8 години лекцій та 97 годин самостійної роботи.</p>
<b>Очікувані результати навчання</b>	<p><b>У результаті вивчення даної дисципліни студент повинен знати:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) головні елементи геодинамічного моніторингу процесонебезпечних територій;</li> <li>2) параметри геологічного середовища, які підлягають вимірюванню, оцінці і прогнозу у процесі геодинамічного моніторингу на процесонебезпечних територіях;</li> <li>3) методи та прилади для вимірювання параметрів геологічного середовища, ґрунтів та гірських порід у процесі геодинамічного моніторингу на процесонебезпечних територіях;</li> <li>4) нормативи і стандарти водно-фізичних, механічних, деформаційних властивостей ґрунтів за якими здійснюється геодинамічний моніторинг на процесонебезпечних територіях;</li> </ol> <p><b>Унаслідок освоєння навчальної дисципліни студент повинен уміти:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) геодинамічний моніторинг на процесонебезпечних територіях за динамікою розвитку небезпечних ендегенних та екзогенних процесів;</li> <li>2) науково-обґрунтовано пропонувати, обґрунтовувати, проєктувати системи геодинамічного моніторингу геологічного середовища на процесонебезпечних територіях;</li> <li>3) робити висновки за результатами проведених вимірювань та складати відповідні прогнози щодо стану геологічного середовища на процесонебезпечних територіях;</li> <li>4) складати звіти про проведені геодинамічні моніторингові дослідження.</li> </ol>
<b>Ключові слова</b>	Інженерно-геологічні та гідрогеологічні умови, геодинамічні ризики,

	вулканічні виверження, тектонічні рухи, землетруси, цунамі, зсуви, абразія, ерозія, карст, суфозія, геологічне середовище, моніторинг.
<b>Формат курсу</b>	Денна і заочна форма
<b>Теми</b>	Подано нижче у табличній формі схема курсу
<b>Підсумковий контроль, форма</b>	ЗАЛК в кінці III семестру
<b>Пререквізити</b>	Для вивчення курсу студенти потребують базових знань із природничих дисциплін таких, як інженерна геологія, гідрогеологія, геологія четвертинних відкладів.
<b>Навчальні методи та техніки, що використовуються під час викладання курсу</b>	Лекційна форма навчання: - проведення лекцій з використання мультимедійного забезпечення; - дискусія, бесіда, ілюстрація, демонстрація, доповідь, відповідь, обговорення. Самостійна робота: індивідуальне завдання
<b>Критерії оцінювання</b>	Оцінювання знань студента викладач здійснює за кредитно-модульною системою з використанням 100-бальної шкали. Бали нараховують-ся за таким співвідношенням: • виконання індивідуального завдання: 50% семестрової оцінки; максимальна кількість балів 50; • контрольні заміри (опитування): 50% семестрової оцінки; максимальна кількість балів 50. Залік виставляється шляхом сумування балів, які одержав студент впродовж семестру. і Сума балів за всі види навчальної діяльності оцінюється як відмінно (А) - 90–100 балів; дуже добре (В) - 81–89 балів; добре (С) - 71–80 балів; задовільно - 61–70 (балів); достатньо - 51–60 балів; незадовільно з можливістю повторної здачі (FX) – 21-50 балів; незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни (F) - 1–20 балів. Щоб отримати відмітку «достатньо» або вищу студенту необхідно набрати в сумі більше 51 бала. Підсумкова максимальна кількість балів – 100. Під час оцінювання здобутків магістрів буде враховано дотримання ними вимог академічної доброчесності. Жодні форми порушення академічної доброчесності не толеруються.
<b>Питання для підготовки до поточного контролю</b>	1.Предмет, об'єкт, задачі курсу «Геодинамічний моніторинг». 2. Поняття та методи визначення п'єзометричного, статичного, динамічного та потенціометричного рівнів підземних вод у гідроспостережних свердловинах процесонебезпечних територій. 3.Макро та мікрокомпоненти у воді. Розчинені гази у воді. Водневий показник рН, групи природних вод в залежності від рН та їх роль у активізації карсту. 4.Мінералізація води, головні (хімічні) методи визначення гідрохімічного складу води та їх роль у активізації карсту. 5.Перерахунок хімічних аналізів води з вагової у еквівалентну та відсотково-еквівалентну форми. Представлення хімічного складу води, формула Курлова, графічне для карстологічних спостережень. 6. Небезпечні екзогенні геологічні процеси та методи оцінки їх параметрів (зсуви, солюфлюкція, осипи, обвали, карст, суфозія, просадки, пливуні, ерозія, абразія, загазованість ґрунтів ). 7.Небезпечні ендегенні геологічні процеси та методи оцінки їх параметрів (вулканічні виверження, тектонічні рухи, землетруси, цунамі). 8. Методи візуальних польових спостережень (фотодокументування, зарисовки, фіксація небезпечних геодинамічних процесів).

9. Методи інструментальних польових спостережень за допомогою мірного колеса, мірної стрічки, електронної рулетки, дальноміра, тахеометра, GPS-приймача на процесонебезпечних територіях.
10. Методи опробування та відбору ґрунтів як інженерно-геологічних елементів (буровий, шурфовий, котлований, профільний) на процесонебезпечних територіях.
11. Методики визначення природної вологості ґрунтів, вологості ґрунту на межі розкочування, вологості ґрунту на межі текучості, число пластичності, показник текучості або консистенції ґрунту, оптимальної вологості та ступені вологості (коефіцієнта водонасичення ґрунту) на процесонебезпечних територіях.
12. Методи визначення густини (щільності) природного та сухого ґрунтів, кута природного відкосу, кута внутрішнього тертя, коефіцієнта пористості, опору ґрунту зрізу на процесонебезпечних територіях.
13. Ерозія ґрунтів. Методи оцінки еродованості ґрунтів на процесонебезпечних територіях.
14. Загальнонаукове та прикладне значення геодинамічного моніторингу та його об'єкти на процесонебезпечних територіях.
15. Чинники та категорії складності інженерно-геологічних умов на процесонебезпечних територіях.
16. Геоморфологічні чинники складності інженерно-геологічних умов ділянок забудови як об'єкти геодинамічного моніторингу на процесонебезпечних територіях.
17. Геологічні чинники складності інженерно-геологічних умов ділянок забудови у сфері взаємодії споруд з геологічним середовищем як об'єкти геодинамічного моніторингу на процесонебезпечних територіях.
18. Гідрогеологічні чинники складності інженерно-геологічних умов ділянок забудови у сфері взаємодії споруд з геологічним середовищем як об'єкти геодинамічного моніторингу на процесонебезпечних територіях.
19. Специфічні ґрунти у сфері взаємодії споруд з геологічним середовищем, як чинники складності інженерно-геологічних умов ділянок забудови та як об'єкти геодинамічного моніторингу на процесонебезпечних територіях.
20. Техногенні впливи і зміни освоєних територій як чинники складності інженерно-геологічних умов ділянок забудови та як об'єкти геодинамічного моніторингу на процесонебезпечних територіях.
21. Основні типи деформацій ґрунтів під впливом інженерних споруд та варіанти вирішення проблеми як об'єкти геодинамічного моніторингу на процесонебезпечних територіях.
22. Буріння моніторингових свердловин та літологічний опис керну з виділенням потенційних водовмісних і водотривких товщ. Конструкція, облаштування та опробування спостережних свердловин на процесонебезпечних територіях.
23. Геодинамічні чинники складності інженерно-геологічних умов закарстованих територій на прикладі активного розвитку процесів карбонатного карсту: гідрогеологічні умови, геохімічні процеси, морфологічні ознаки діагностики у польових умовах, вплив на комунікації, будинки та споруди, превентивні та конструктивні заходи забезпеченні безпеки.
24. Геодинамічні чинники складності інженерно-геологічних умов закарстованих територій на прикладі активного розвитку процесів су-

льфатного карсту: гідрогеологічні умови, геохімічні процеси, морфологічні ознаки діагностики у польових умовах, вплив на комунікації, будинки та споруди, превентивні та конструктивні заходи забезпеченні безпеки.

25. Геодинамічні чинники складності інженерно-геологічних умов закарстованих територій на прикладі активного розвитку процесів соляного карсту: гідрогеологічні умови, геохімічні процеси, морфологічні ознаки діагностики у польових умовах, вплив на комунікації, будинки та споруди, превентивні та конструктивні заходи забезпеченні безпеки.

26. Геодинамічні чинники складності інженерно-геологічних умов закарстованих територій на прикладі активного розвитку процесів термокарсту (в умовах вічної мерзлоти) та соліфлюкції: гідрогеологічні умови, термічні процеси, морфологічні ознаки діагностики у польових умовах, вплив на комунікації, будинки та споруди, превентивні та конструктивні заходи забезпеченні безпеки.

27. Геодинамічні чинники складності інженерно-геологічних умов зсувонебезпечних ділянок: геоморфологічні, геологічні, гідрогеологічні умови, морфологічні ознаки діагностики у польових умовах (п'яний ліс, саблевидні дерева та ін), вплив на комунікації, будинки та споруди, превентивні та конструктивні заходи забезпеченні безпеки.

28. Геодинамічні чинники складності інженерно-геологічних умов на ділянках розвитку схилової та лінійної ерозії: геоморфологічні, геологічні, гідрогеологічні, екологічні умови, морфологічні ознаки діагностики у польових умовах, вплив на комунікації, будинки та споруди, превентивні та конструктивні заходи забезпеченні безпеки.

29. Геодинамічні чинники складності інженерно-геологічних умов на ділянках розвитку річкової ерозії (бокової та донної): геоморфологічні, геологічні, гідрогеологічні, гідрологічні умови, морфологічні ознаки діагностики у польових умовах, вплив на комунікації, будинки та споруди, превентивні та конструктивні заходи забезпеченні безпеки.

30. Геодинамічні чинники складності інженерно-геологічних умов на ділянках розвитку селевих потоків: геоморфологічні, геологічні, гідрогеологічні, гідрологічні умови, морфологічні ознаки діагностики у польових умовах, вплив на комунікації, будинки та споруди, превентивні та конструктивні заходи забезпеченні безпеки.

31. Геодинамічні чинники складності інженерно-геологічних умов на ділянках розвитку річкової абразії: геоморфологічні, геологічні, гідрологічні умови, абразійний цикл, морфологічні ознаки діагностики у польових умовах, вплив на комунікації, будинки та споруди, превентивні та конструктивні заходи забезпеченні безпеки.

32. Геодинамічні чинники складності інженерно-геологічних умов на ділянках розвитку суфозії: геоморфологічні, геологічні, гідрогеологічні, гідрологічні умови, морфологічні ознаки діагностики у польових умовах, вплив на комунікації, будинки та споруди, превентивні та конструктивні заходи забезпеченні безпеки.

33. Маршрутні польові роботи при геодинамічному моніторингу. Групи та категорії складності місцевості для проведення польових робіт за прохідністю, геологічною будовою, геоморфологічними та гідрогеологічними умовами на процесонебезпечних територіях.

34. Маршрутні спостереження за елементами рельєфу (геоморфологічними особливостями) при інженерно-геологічній зйомці на процесонебезпечних територіях.



	<p>35. Геодинамічний моніторинг за елементами геологічної будови четвертинних відкладів на процесонебезпечних територіях.</p> <p>36. Інженерно-геологічний та гідрогеологічний моніторинг господарського освоєння заболочених територій та польдер – ділянок осушення, ділянок самотічного вертикального та горизонтального дренажу, кільцевого дренажу та примусового водопониження на процесонебезпечних територіях.</p> <p>37. Інженерна геодинаміка та маршрутні польові роботи з вивчення геодинамічних процесів при польових інженерно-геологічних дослідженнях. Головні види геотектонічних рухів у відповідності до теорії літосферних плит.</p> <p>38. Сейсмічний моніторинг території України.</p> <p>39. Сейсмічність та геотектонічні рухи Африканської, Аравійської, Індійської та Євразійської літосферних плит в межах гірських систем Альп, Карпат, Балкан, Криму, Кавказу та їх вплив на сейсмічне районування України.</p> <p>40. Сейсмічність та геотектонічні вертикальні рухи. Грабени та горсти.</p> <p>41. Поширеність вулканів на Землі. Альпійсько-Гімалайський пояс та Тихоокеанське кільце.</p> <p>42. Типи виверження вулканів. Шкала вулканічних вивержень – VEI. Просторова приуроченість головних різновидів інтрузивних та ефузивних магматичних гірських порід та їх мінеральний склад до найважливіших геотектонічних структур.</p> <p>43. Землетруси: тектонічні, вулканічні та техногенні. Частота та енергія землетрусів. Карти сейсмічності різних регіонів світу та України. Принцип визначення епіцентру землетрусу за результатами спостережень на трьох сеймостанціях.</p> <p>44. Поширення P, S, R та L-сейсмічних хвиль. Сейсмостійкі та традиційні будинки. Сейсмостійке будівництво. Наслідки найбільших землетрусів.</p> <p>45. Основні типи деформацій ґрунтів під впливом інженерних споруд (Осадка, пучіння, нахил (крен)). «Правильна» та «неправильна» будова ґрунтового масиву (геологічної основи) на процесонебезпечних територіях.</p>
<b>Опитування</b>	Анкету-оцінювання з метою оцінювання якості курсу буде надано після завершення курсу

### **Індивідуальне завдання**

Індивідуальне завдання видається студенту для детального вивчення одного чи декількох питань щодо проблематики нафтогазової гідрогеології.

Темами завдань можуть бути наступні:

- Інженерна геодинаміка та маршрутні польові роботи з вивчення геодинамічних процесів при польових інженерно-геологічних дослідженнях
- Ендогенна інженерна геодинаміка.
- Сейсмічний моніторинг території України.
- Землетруси (тектонічні, вулканічні, техногенні)
- Карта сейсмічності території України
- Тектонічні розломи.
- Типи виверження вулканів
- Сейсмостійке будівництво
- Екзогенна інженерна геодинаміка
- Основні типи деформацій ґрунтів під впливом інженерних споруд:

- Осадка, нахил (крен), зсув
- Приклади невдало запроектованих фундаментів будинків:
- Фундаменти на слабких ґрунтах, пливуні, зсувонебезпечній ділянці
- Документування та інтерпретація причин появи тріщин у будинках:
- Абразія та абразійний цикл.
- Зсуви та зсувонебезпечні регіони.
- Селі та сенебезпечні регіони.
- Овали, осипи, опливини.
- Геодинамічна функція геологічного середовища та умови стійкостя геологічного середовища та типові приклади її порушення.
- Геодинамічна функція геологічного середовища та вплив особливостей будови літосфери, активізації екзогенних та ендегенних геологічних процесів на екологічну безпеку.

#### Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	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		
51 – 60	E	задовільно	не зараховано з можливістю повторного складання
21 – 50	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	
0 – 20	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

#### Схема курсу «Геодинамічний моніторинг»

Тиждень	Тема, короткі тези	Форма діяльності	К-сть год
1	Предмет, об'єкт, задачі курсу «Геодинамічний моніторинг».	Лекція Самостійна робота	2 (1) 8 (9)
3	Ендегенна інженерна геодинаміка та геодинамічний моніторинг небезпечних ендегенних геологічних процесів: згаслих та діючих вулканів. Типи вулканічних вивержень.	Лекція Самостійна робота	2 (1) 8 (9)
5	Сейсмічний моніторинг та геодинамічний моніторинг небезпечних ендегенних геологічних процесів: тектонічних та вулканічних землетрусів, тектонічних рухів, цунамі, а також потенційних джерел техногенних землетрусів (кар'єрів, копалень, гребель, дамб). Карта сейсмічності території України.	Лекція Самостійна робота	2 (1) 8 (9)
7	Геодинамічний моніторинг небезпечних екзогенних геологічних процесів: зсувів та зсувонебезпечних територій	Лекція Самостійна робота	2 (1) 8 (9)
9	Геодинамічний моніторинг небезпечних екзогенних геологічних процесів: обвалів, осипів, опливин, селів на процесонебезпечних територіях.	Лекція Самостійна робота	2 (1) 8 (9)

11	Геодинамічний моніторинг небезпечних екзогенних геологічних процесів: карбонатного, сульфатного та соляного карсту, а також закарстованих територій.	Лекція Самостійна робота	2 (1) 8 (9)
13	Геодинамічний моніторинг небезпечних екзогенних геологічних процесів: ерозії та абразії.	Лекція Самостійна робота	2 (1) 8 (9)
15	Оцінка, аналіз та прогноз стану геологічного середовища на процесонебезпечних територіях на основі результатів геодинамічного моніторингу	Лекція Самостійна робота	2 (1) 8 (9)
1-16	Самостійна робота	Індивідуальні завдання	25 (25)
Разом			105

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