

Одеський національний університет імені І.І. Мечникова

Факультет Геолого-географічний

Кафедра Інженерної геології і гідрогеології

**“ЗАТВЕРДЖУЮ”**

Проректор з науково-педагогічної роботи

(П.І.Б.)

“ 23 ” вересня 2020 р.

## НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ

### ВБ 3.3 Сучасні проблеми інженерної геодинаміки

Рівень вищої освіти третій (освітньо-науковий)

Спеціальність 103 Науки про Землю

Освітньо-наукова програма Науки про Землю


2020 рік

Розробник: Козлова Тетяна Віталіївна, кандидат геолого-мінералогічних наук, доцент, завідувач кафедри інженерної геології і гідрогеології,

Навчальна програма затверджена на засіданні кафедри \_\_\_\_\_

Протокол № 1 від “28” серпня 2020 року

Завідувач кафедри


  
\_\_\_\_\_  
(підпис)

Козлова Т. В.  
(прізвище та ініціали)

Обговорено та рекомендовано до затвердження навчально-методичною комісією (НМК) геолого-географічного факультету:

Протокол № \_1\_ від “23” \_\_вересня 2020 року

Голова НМК

  
\_\_\_\_\_  
(підпис)

Сич В.А.  
(прізвище та ініціали)

## Вступ

Навчальна програма дисципліни вільного вибору «Сучасні проблеми інженерної геодинаміки» складена відповідно до освітньо-наукової програми «Науки про Землю» підготовки доктора філософії зі спеціальності 103 «Науки про Землю».

**Предметом** вивчення навчальної дисципліни є: знання про закони і закономірності виникнення природних і техногенних геологічних процесів і явищ в результаті взаємодії геологічного середовища з іншими середовищами.

### **Місце навчальної дисципліни в структурі освітнього процесу.**

Вивчення дисципліни базується на знаннях аспірантами матеріалу професійно орієнтованих дисциплін освітньо-професійних програм бакалавра і магістра зі спеціальності «Науки про Землю» спеціалізацій «Геологія, Гідрогеологія та інженерна геологія». У подальшому знання та вміння дисципліни будуть використовуватися для написання науково-кваліфікаційної (дисертації) роботи, наукових статей, виступів на конференції та здачі кандидатського іспиту зі спеціальності.

Програма навчальної дисципліни складається з таких змістових модулів:

1. Теоретичні основи інженерної геодинаміки
2. Мікроблокова тектонічна активність та інженерно-геологічні процеси.

### **1. Мета та завдання навчальної дисципліни**

**1.1 Мета** навчальної дисципліни «Сучасні проблеми інженерної геодинаміки» є формування у майбутніх фахівців сучасного комплексу знань, умінь і навичок про основні закономірності формування геологічних і інженерно-геологічних процесів в ході еволюції приповерхневої частини літосфери (геологічного середовища) в результаті її взаємодії з іншими середовищами в умовах інтенсивного техногенезу, і методах зменшення ступеня небезпеки і ризику їх виникнення, масштабів та інтенсивності їх розвитку

#### **Завдання дисципліни зводяться к наступному:**

- привити уявлення про ієрархічну будову літосфери, про її фундаментальні властивості, з яких виводяться властивості - компоненти інженерно-геологічних умов;
- домогтися сприйняття студентами концепції розвитку геологічного середовища через взаємодію з оточуючими середовищами, в тому числі техногенним середовищем;
- навчити виявляти причини виникнення небезпечних геологічних процесів, методикау їх діагностики та прогнозування, а також обґрунтування захисних заходів;
- навчити оцінювати кількісними методами ступінь небезпеки геологічних процесів і явищ для життєдіяльності на освоєваних територіях.

Процес вивчення дисципліни спрямований на формування елементів наступних **компетентностей:**

#### *а) загальних (ЗК):*

**ЗК 01.** Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

**ЗК 03.** Здатність до організації, планування та управління науковими проектами;

**ЗК 04.** Здатність породжувати нові ідеї (креативність);

**ЗК 05.** Здатність застосовувати набуті знання в практичних ситуаціях;

**ЗК 06.** Навички міжособистісного спілкування, пов'язані з умінням взаємодіяти з іншими людьми та працювати в команді.

**ЗК 07.** Здатність спілкуватися на фахову тематику з експертами з інших галузей.

#### *б) Спеціальних (СК):*

**СК 01.** Здатність виконувати оригінальні дослідження, досягати наукових результатів, які створюють нові знання у геології та дотичних до неї міждисциплінарних напрямках і можуть бути опубліковані у провідних наукових виданнях з геології та суміжних галузей.

**СК 03.** Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми дослідницького характеру в сфері морської геології, палеонтології, інженерної геології, гідрогеології, оцінювати та забезпечувати якість виконуваних досліджень.

**СК 04.** Здатність ініціювати, розробляти і реалізовувати комплексні інноваційні проекти в геології та дотичні до неї міждисциплінарні проекти, лідерство під час їх реалізації.

**СК 05.** Здатність використовувати новітні інформаційно-комунікаційні технології, спеціалізоване програмне забезпечення у науковій та навчальній діяльності.

**СК 06.** Здатність дотримуватись етики досліджень, а також правил академічної доброчесності в наукових дослідженнях та науково-педагогічній діяльності.

**СК 07.** Здатність формулювати наукову проблему, робочі гіпотези досліджуваної проблеми, що передбачає глибоке переосмислення, застосування наявних фундаментальних та створення нових цілісних знань.

**СК 08.** Здатність проводити пошук, обробляти, аналізувати та систематизувати наукову інформацію за темою дисертації, обирати методики і засоби вирішення наукових задач.

**СК09.** Здатність демонструвати глибинні знання та розуміння основних концепцій, важливих фактів, принципів та теорій з геології.

**СК 10.** Здатність самостійно здійснювати науково-дослідницьку діяльність в галузі геології та суміжних науках, інтерпретувати дані власного наукового дослідження, відносити їх до відповідної теорії з використанням сучасних методів дослідження, інформаційних технологій.

**СК 11.** Здатність демонструвати знання сучасного стану, основних тенденцій та перспектив розвитку геологічної науки, орієнтуватись в сучасних проблемах наукових досліджень в галузі геології та суміжних науках, продукувати нові ідеї при вирішенні дослідницьких і практичних задач.

#### **Очікувані результати навчання.**

Кінцеві програмні результати навчання (РН), формуванню яких сприяє навчальна дисципліна «Сучасні проблеми інженерної геодинаміки»:

**РН 01.** Володіння концептуальними та методологічними знаннями в галузі геології, бути здатним застосовувати їх до професійної діяльності на межі предметних галузей.

**РН 02.** Глибоке розуміння загальних принципів, методів геологічних наук, методології наукових досліджень, застосувати їх у власних дослідженнях (у сфері морська геологія, палеонтологія, інженерна геологія, гідрогеологія) та у викладацькій практиці.

**РН 03.** Глибоке розуміння теоретичних основ, прикладних засад, сучасних тенденцій та перспектив розвитку геологічної науки, спроможність орієнтуватися в сучасних проблемах наукових досліджень в геології й суміжних науках.

**РН05.** Грунтовні знання методів наукових досліджень морської геології, палеонтології, інженерної геології, гідрогеології та вміння їх використовувати на належному науковому рівні.

**РН 06.** Поглиблене знання ранніх та нових актуальних напрямів досліджень, сучасних досягнень в галузі геології, застосування їх для вирішення наукових завдань і самостійної пошукової роботи в межах обраного наукового напрямку (морська геологія, палеонтологія, гідрогеологія, інженерна геологія).

**РН 08.** Вміння планувати і виконувати експериментальні та теоретичні дослідження з геології, дотичних міждисциплінарних напрямів з використанням сучасного обладнання, критично аналізувати результати власних і отриманих іншими дослідниками досліджень у контексті усього комплексу сучасних знань щодо розглянутої проблеми.

**РН 09.** Вміння розробляти та реалізовувати наукові та інноваційні проекти з метою переосмислення наявних та створення нових цілісних знань для розв'язування актуальних наукових проблем геології з дотриманням норм академічної етики, академічної

добросесності, і з врахуванням соціальних, економічних, екологічних та правових аспектів

**РН 10.** Володіння сучасними інформаційними та комунікаційними технологіями, комп'ютерними засобами та програмами для проведення наукових досліджень та освітньої діяльності (пошук, оброблення та аналіз інформації, статистичні методи аналізу даних великого обсягу, геологічне, гідрогеологічне та інженерно-геологічне моделювання).

**РН 11.** Вміння ініціювати, організовувати та проводити комплексні міждисциплінарні дослідження в галузі геології, науково-дослідницькій та інноваційній діяльності, результатом яких є отримання нових знань.

У результаті вивчення навчальної дисципліни аспірант повинен **знати:**

- теоретичні, методичні та прикладні аспекти інженерної геодинаміки;
- ієрархічну будову літосфери, її фундаментальні властивості, з яких виводяться властивості - компоненти інженерно-геологічних умов;
- концепції розвитку геологічного середовища через взаємодію з оточуючими геосферами і багаторівневими системами зовнішніх (астрономічних) збурень;
- методи аналізу і обробки початкових даних геодинамічного впливу екзотектогенезу на розвиток інженерно-геологічних процесів;
- основні принципи, методи планування і організації геодинамічного моніторингу.

**вміти:**

- ставити наукові і практичні завдання в галузі інженерної геодинаміки; систематизувати та інтерпретувати інженерно-геодинамічну інформацію;
- користуватись методиками обробки й аналізу результатів структурно-геодинамічного картування, аналізувати просторово-часові ряди геологічних, інженерно-геологічних процесів з точки зору сучасного екзотектогенезу; узагальнювати результати досліджень; давати рекомендації з комплексу заходів щодо раціонального використання та охорони геологічного середовища і споруд.

На вивчення навчальної дисципліни відводиться 90 годин, що становить 3,0 кредиту ЄКТС.

## **2. Зміст навчальної дисципліни**

### **Змістовий модуль 1. Теоретичні основи інженерної геодинаміки**

**Тема 1. Сучасні уявлення про сутність актуальних проблем інженерної геодинаміки.**

Предмет і завдання навчальної дисципліни «Сучасні проблеми інженерної геодинаміки». Місце дисципліни у освітньо-професійній програмі підготовки фахівців освітньо-кваліфікаційного рівня "доктор філософії". Структура навчальної дисципліни.

Становлення інженерної геодинаміки. Новий етап у розвитку інженерної геодинаміки. Взаємовідносини інженерної геодинаміки з іншими науковими напрямками.

#### **Тема 2. Стан геологічного середовища в умовах техногенезу.**

Умови і фактори геологічних процесів і явищ. Взаємодія геологічного середовища з техногенними факторами. Прогноз техногенних геологічних процесів і явищ. Проблеми управління та прогнозування. Завдання і методи прогнозування техногенних геологічних процесів.

**Тема 3. Взаємодія геологічного середовища з природними і техногенними середовищами.** Теоретичні основи функціональної та динамічної взаємодії. Вплив результатів взаємодії на стійкість територій, будівель і споруд.

**Тема 4. Моніторинг геологічних, літотехнічних і еколого-геологічних систем.** Загальні відомості і вимоги до моніторингу. Види моніторингу природних небезпек. Методи моніторингу небезпечних процесів. Структура систем моніторингу небезпечних природних процесів. Технологія моніторингу небезпечних процесів. Програми, методика і техніка виконання спостережень, обробка їх результатів, прийняття рішень.

**Тема 5 Оцінка природних небезпек і ризику.** Поняття природного ризику і його аналіз. Ідентифікація небезпек і оцінка ризику. Прогноз ризику. Методи оцінки ризику. Експертний методичний підхід до оцінці ризиків.

**Змістовий модуль 2. Мікроблокова тектонічна активність та інженерно-геологічні процеси.**

**Тема 6. Динамічна структура земної кори та її вплив на розвиток інженерно-геологічних процесів.** Просторові характеристики геологічних структур, рівні ієрархії, розміри блоків по латералі і глибині. Вплив астрономічних факторів на часову мінливість геодинамічного поля, напруги і деформацій. Вплив високочастотного (з періодичністю від декількох місяців до декількох десятків років) екзотектогенезу на розвиток: зсувних процесів, деформацій будинків і споруд, режим підземних вод. Структурно-тектонічні особливості геологічного середовища м. Одеси.

**Тема 7. Основні фундаментальні та прикладні напрямки у вивченні мікроблокової тектонічної активності.** Структурно-геодинамічне картування. Еманайна зйомка. Газова зйомка. Методи лінеаментно-геодинамічного і структурно-гідрогеологічного аналізу.

### 3. Рекомендована література

#### Основна

1. Бондарик Г.К. Общая теория инженерной (физической) геологии. М.:Недра, 1981. 256 с.
2. Бондарик Г.К. и др. Научные основы и методика организации мониторинга крупных городов. ПНИИИС, М., 2009. С.260.
3. ДБН В. 1.1-3-97 Захист від небезпечних геологічних процесів. Інженерний захист територій, будинків і споруд від зсувів та обвалів. Основні положення.
4. ДБН В.1.1-12:2006 Захист від небезпечних геологічних процесів. Будівництво у сейсмічних районах України. Київ, ДП «УкрНДНЦ», 2006.
5. ДБН В.1.1-12:2014 Будівництво в сейсмічних районах України
6. ДБН В.1.1-5-2000 Будинки і споруди на підроблюваних територіях і просідаючих ґрунтах
7. ДБН В.1.1-25-2009 Захист від небезпечних геологічних процесів, шкідливих експлуатаційних впливів, від пожежі Інженерний захист територій та споруд від підтоплення та затоплення. Київ. Мінрегіонбуд України, 2010..
8. ДБН В.1.1-24-2009 Захист від небезпечних геологічних процесів. Основні положення проектування. Київ, ДП «УкрНДНЦ», 2009
9. ДБН В.1.1-45:2017 Будівлі і споруди в складних інженерно-геологічних умовах. Загальні положення. Київ, ДП «УкрНДНЦ», 2017
10. ДБН В.1.1-46:2017 Інженерний захист територій, будівель і споруд від зсувів та обвалів. Основні положення. Київ, ДП «УкрНДНЦ», 2017.
11. ДСТУ-Н Б В.1.1-37:2016 Настанова щодо інженерного захисту територій, будівель і споруд від зсувів та обвалів. ДП «УкрНДНЦ», 2017 р.
12. ДСТУ-Н.Б.В.1.1-42:2016. Настанова щодо проектування будівель і споруд на підроблюваних територіях. Київ, ДП «УкрНДНЦ», 2017 р
13. ДСТУ-Н.Б.В.1.1-41:2016. «Настанова щодо проектування будівель і споруд на закарстованих територіях. Київ, ДП «УкрНДНЦ», 2017 р.
14. ДСТУ-Н.Б.В.1.1-41:2016. «Настанова щодо проектування будівель і споруд на просідаючих ґрунтах. Київ, ДП «УкрНДНЦ», 2017 р
15. Вижва С.А Геофізичний моніторинг небезпечних геологічних процесів. – К.: ВГЛ «Обрії», 2004. 234 с.
16. Таранюк. К. В. Методичні основи управління екологічними ризиками на регіональному рівні. Механізм регулювання економіки. — 2012. — № 4. — С. 132-138.
17. Золотарев Г.С. Инженерная геодинамика. – М.: Изд-во МГУ, 1983.- 328 с.
18. Иванов И.П., Тржцинский Ю.Б. Инженерная геодинамика. Учебник . СПб.: Наука. 2001. 416 с.

19. Инженерная геодинамика Украины и Молдовы (оползневые геосистемы): в 2 т. / под ред. Г.И. Рудько, В.А. Осиюка. – Черновцы: Букрек, 2012. – Т. 1. – 592 с.
20. Кюнтцель В.В. Закономерности оползневого процесса на европейской территории СССР. 1980, М. Изд-во. “Недра” –213с.
21. Одесский И. А. Волновые движения земной коры. Л.: Недра, 1972. 208 с.
22. Ломтадзе В.Д. Инженерная геодинамика. Л.: Недра, 1977. 479 с.
23. Селюков Е. И., Стигнеева Л. Т. Краткие очерки практической микрогеодинамики. — СПб.: Питер, 2010. — 176 с.
24. Сергеев Е.М. Инженерная геология. 1982. 484 с.
25. Трофимов В. Т., Харьковина М. А., Григорьева И. Ю. Экологическая геодинамика. – М.: КДУ, 2008. – 472 с.
26. Чепіжко О.В. Моніторинг геолого-техногенних систем» : конспект лекцій. –Одеса : «Одеський національний університет», 2012. –164 с.
27. Шмуратко В. И. Гравитационно-резонансный экзотектогенез. – Одесса: Астропринт. – 2001. – 332 с.
28. Alshayef, M. S., Mohammed, A. M., Javed, A., Albaroot, M. A. (2017), Manual and Automatic Extraction of Lineaments From Multispectral Image in Part of Al-Rawdah, Shabwah, Yemen by Using Remote Sensing and GIS Technology. International Journal of New Technology and Research (IJNTR) ISSN: 2454-4116, Volume-3, Issue-2, pp. 67-73.
29. Gianluca Sottili, Danilo M. Palladino, Marco Cuffaro, Carlo Doglioni.(2015), Earth’s rotation variability triggers explosive eruptions in subduction zones Earth, Planets and Space. 67:208, <https://doi.org/10.1186/s40623%2D015%2D0375%2D2D>
30. Osipov, V. I., Larionov, V. I., Burova, V. N., Frolova, N. I., Sushchev, S. P. (2017), Methodology of natural risk assessment in Russia. Natural Hazards, vol. 88, pp. 17-41.

#### **Додаткова**

1. Акимов В.А., Воробьев Ю.Л., Фалеев М.И. и др. Безопасность жизнедеятельности. Безопасность в чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера. М.: Абрис, 2012. 592 с.
2. Баринов А.В., Седнев В.А., Шевчук А.Б. Опасные природные процессы. М.: Изд-во академия ГПС МЧС России, 2009. 340 с.
3. Воскобойников В.М., Козлова Т.В. Применение геодинамического анализа и метода обобщенных переменных для оценки и прогноза устойчивости оползневых склонов (на примере Северного Причерноморья) // Инженерная геология, 1992, №6, с.34-49.
4. Зелинский И.П., Козлова Т.В., Черкез Е.А. и др. Подвижность геологической среды и проблема сохранности здания Одесского академического театра оперы и балета // “Механика грунтов и фундаментостроение”. Труды 3 Украинской научно-технич. конференции по механике грунтов и фундаментостроению. т.2. Одесса, 1997, с. 355-356.
5. Козлова Т.В. Волновой характер пространственно-временной изменчивости деформационных свойств геологической среды // Бурение скважин, гидрогеология и экология: Сб. науч. тр. НГА Украины. – Днепропетровск, 1999, –Т.4, №6. – С. 193-197.
6. Кюнтцель В.В., Матвеев В.С., Селюков Е.И. Динамическая структура земной коры и ее влияние на оползневой процесс. Инженерная геология. 1989. № 1. С.3-8.
7. Макаров В. И., Кюнтцель В. В., Авсюк Ю. Н. Энергетика экзогенных геологических процессов. Геоэкология. 1995. №2. С. 3-27.
8. Николаев Н.И. Новейшая тектоника и геодинамика литосферы. – М.: Недра, 1988.– 491 с.
9. Панов Б.С., Рябоштан Ю.С., Тахтамиров Е.П. и др.. О новом методе структурно-геодинамических исследований. Советская геология. 1984. №1. С. 66-75.
10. Черкез Е.А., Шмуратко В. И. Ротационная динамика и уровень четвертичного водоносного горизонта на территории Одессы. Вісник ОНУ. Серія: Географічні та геологічні науки. 2012. Т. 17. Вип. 2 (15). С. 122–140.

11. Cherkez E.A, Kozlova T.V., Medinets V.I, Soltys I.E. Medinets S.V. Engineering and Geodynamics Conditions of Economic Development and Construction on Landslide Slopes in Odesa Coast. Second EAGE Workshop on Assessment of Landslide Hazards and impact on communities 2020 (September 2020, Vol. 2020, No.2). European Association of Geoscientists & Engineers. <http://dspace.onu.edu.ua:8080/handle/123456789/28648>
12. Cherkez E.A, Kozlova T.V., Medinets V.I, Mytynskyy V.M., Medinets S.V., Soltys I.E. Study of Structural-Geological Conditions of Landslide Processes Forming and Development of an Example of Odesa Portside Plant Territory (Ukraine). Second EAGE Workshop on Assessment of Landslide Hazards and impact on communities 2020 (September 2020, Vol. 2020, No.2). European Association of Geoscientists & Engineers. <http://dspace.onu.edu.ua:8080/handle/123456789/28649>
13. Kozlova, T. V., Cherkez, E. A., Medinets, V. I., Gazyetov, Y. I., Snihirov, S. M., & Medinets, S. V. (2020). Study of structural-tectonic discreteness of abrasion-landslide bench in a segment of Odesa coastline. In Geoinformatics: Theoretical and Applied Aspects 2020 (May 2020, Vol. 2020). European Association of Geoscientists & Engineers. <https://doi.org/10.3997/2214-4609.2020geo126>  
<http://dspace.onu.edu.ua:8080/handle/123456789/28798>
14. Mykulyak, S.V.: Hierarchical block model for earthquakes. Phys.Rev.E. 97, 062130 (2018),doi: <https://doi.org/10.1103/PhysRevE.97.062130>

#### **Інформаційні ресурси**

Бібліотека геолога. Матеріали про геологію і геодезію.

[http://geobooks.com.ua/books/engineering\\_geology/engineering\\_geology\\_254.html](http://geobooks.com.ua/books/engineering_geology/engineering_geology_254.html)  
[http://ukrgeo.org/index.php?option=com\\_sobi2&sobi2Task=sobi2Details&catid=24&sobi2Id=46&Itemid=100009](http://ukrgeo.org/index.php?option=com_sobi2&sobi2Task=sobi2Details&catid=24&sobi2Id=46&Itemid=100009)  
<http://www.geology.com.ua/publications/geoinformatics/current/article:31:434/>

#### **4. Форма підсумкового контролю успішності навчання**

Залік

#### **.....5. Методи діагностики успішності навчання**

Форми контролю з боку викладача поєднуються з формами самоконтролю і колегіального контролю, коли аспіранти вчать оцінювати не тільки свої роботи, а й роботи колег. Додатковими засобами можуть бути ситуаційні завдання, контрольні роботи, написання рефератів, підготовка доповідей, завдання до роздуму тощо. Засоби підсумкового контролю: тести, завдання, письмове або усне опитування.