



Міністерство освіти і науки України

ОДЕСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ БУДІВНИЦТВА ТА АРХІТЕКТУРИ

Інститут гідротехнічного будівництва та цивільної інженерії
Кафедра основ і фундаментів

СИЛАБУС освітнього компонента – ВК2-4.6

Навчальна дисципліна - «Нелінійні підходи в механіці ґрунтів»

Освітній рівень	Третій (освітньо-науковий)	
Програма навчання	вибіркова	
Галузь знань	19	Архітектура та будівництво
Спеціальність	192	Будівництво та цивільна інженерія
Освітня програма	Будівництво та цивільна інженерія	
Обсяг дисципліни	3 кредитів ECTS (90 академічних годин)	
Види аудиторних занять	Лекції, практичні заняття	
Індивідуальні та (або) групові завдання	-	
Форми семестрового контролю	іспит	

Викладач:

Гришин Андрій Володимирович,
д.т.н., проф., професор кафедри основ і фундаментів,
ab19grin@gmail.com

В процесі вивчення даної дисципліни аспіранти **ЗНАЙОМЛЯТЬСЯ З ПРОБЛЕМАМИ ТА МЕТОДАМИ ВИРІШЕННЯ ПРАКТИЧНИХ НЕЛІНІЙНИХ ЗАДАЧ ФУНДАМЕНТОБУДУВАННЯ І ГЕОТЕХНІКИ З МЕТОЮ ПРОВЕДЕННЯ ПОШУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ПРОЕКТУВАННЯ БУДІВЕЛЬ І СПОРУД НА СУЧАСНОМУ РІВНІ.**

Наприклад: Вміння створювати адекватні розрахункові схеми різних геотехнічних об'єктів у середовищі програмного комплексу PLAXIS 2D.

Передумовами для вивчення дисципліни є набуття теоретичних знань та практичних навичок за загальними та професійними дисциплінами третього (освітньо-наукового) рівня.

Диференційовані результати навчання:

знати:

- найбільш поширені розрахункові моделі геотехнічних систем і особливості їх застосування;
- основні підходи і методи вирішення фізично нелінійних геотехнічних задач;
- основні групи рівнянь для опису граничного напруженого стану, лінійного і пластичного деформування ґрунтів;
- функції навантаження для ґрунтів основи та матеріалів конструкцій;
- основні ідеї методу скінченних елементів (МСЕ) і прийоми їх реалізації для нелінійного методу розрахунку основ і геотехнічних об'єктів.

розуміти:

- зміст основних етапів алгоритмів і математичних процесів, використовуваних для вирішення нелінійних геотехнічних задач на базі МСЕ і реалізованих в сучасних програмних комплексах.

володіти:

- принципами роботи з інтерфейсом програмного комплексу PLAXIS 2D.

вміти:

- здійснювати правильний вибір найбільш підходящої для конкретних умов роботи розрахункової моделі геотехнічної системи;
- користуватися основними підходами і методами рішення фізично нелінійних геотехнічних задач засобами МСЕ;
- формувати розрахункову схему адекватну реальному геотехнічному об'єкту;
- здійснювати правильну постановку і рішення змішаної пружнопластичної задачі теорій пружності та пластичності ґрунтів і використовувати теоретичні основи нелінійного методу розрахунку основ і геотехнічних об'єктів.

ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

№п/п	Назва тем	Кількість годин			
		лекції	практичні	лабораторні	самостійна
1	2	3	4	5	6
Частина I					
1.1	Цілі і задачі курсу. Класифікація та фізико-механічні характеристики ґрунтів. Склад основ.	2			2
1.2	Форми розрахункових областей, системи координат, правила знаків. Умови граничного стану ґрунтів.	2	2		2
1.3	Залежність між напруженнями і деформаціями.	2			2
1.4	Розрахункові схеми геотехнічних систем. Спрощені моделі. Нелінійні моделі ґрунтів.	2	4		4

1.5	Метод скінчених елементів в механіці ґрунтів. Загальні положення. Матриця жорсткості стрижневого СЕ. Побудова матриць жорсткості континуальних СЕ.	4	2		2
1.6	Глобальна система рівнянь. Загальна і місцева система координат. Формування рівнянь глобальних систем. Про рішення системи рівнянь. Завершальні процедури статичного розрахунку.	3			2
1.7	Спеціальні скінчені елементи. Рішення фізично нелінійних задач засобами МСЕ. Заключні зауваження. Ключові положення МСЕ.	2	2		2
1.8	Змішана (пружнопластична) задача теорій пружності та пластичності ґрунтів. Нелінійний розрахунок геотехнічних об'єктів. Пружнопластична задача для ґрунтів.	2			2
1.9	Програмне забезпечення. Критерії граничних станів.	2	2		2
1.10	Приклади розв'язання науково-технічних задач.	3	4		30
Всього		24	16	-	50

Критерії оцінювання та засоби діагностики

Мінімальний та максимальний рівень оцінювання щодо отримання «іспиту» складає 60 балів та 100 балів відповідно і може бути досягнений наступними засобами оцінювання:

Засоби оцінювання		Мінімальна кількість балів	Максимальна кількість балів
Вид контролю	Кількість у семестрі		
ЧАСТИНА 1			
Виконання розрахункового завдання	1	36	60
Іспит	1	24	40
Разом		60	100

Індивідуальне розрахункове завдання виконується аспірантом згідно з умовою, що видається викладачем. Воно полягає у розрахунку геотехнічної споруди у середовищі програмного комплексу PLAXIS 2D з використанням нелінійної моделі ґрунту.

Аспіранту потрібно: визначити напружено-деформований стан споруди та пластичні зони, виникаючи в гуртовому середовищі.

Робота виконується у вигляді пояснювальної записки, що включає опис послідовності виконання розрахунку, ізополя відповідних переміщень, напруг та схеми деформацій і пластичних зон (формат А-4).

Підсумковий контроль знань проводиться для аспірантів, що не змогли з будь яких причин набрати необхідну кількість балів, або для аспірантів, що бажають збільшити вже набрану кількість балів. Підсумковий контроль знань здійснюється у вигляді усної бесіди з викладачем (комісією викладачів) по тематиці навчальної дисципліни.

Інформаційне забезпечення

1. Zienkiewicz O. C., Cheung Y. K. The finite element method in structural and continuum mechanics. London, 1967. 268 p.
2. Biot M. A. A mechanical analyzer for the Prediction of earthquake / Biot M. A. // Engineering, Tokyo. 1980. 103 p.
3. Яременко О.Ф., Гришин А.В., Яременко Н.О., Яременко О.О. Механіка підземних споруд: – Одеса, ОДАБА, ОНМУ, 2020. – 237 с. ISBN 978-617-7195-98-5.
4. PLAXIS 2D AE. User guide. – 2014.