

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ

ДОКТОР ФІЛОСОФІЇ

Кафедра геотехніки

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Декан будівельного факультету

/ Г.М. Іванченко /

« 25 » 05 20 15 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

"Числові методи в геотехніці"

(назва навчальної дисципліни)

шифр	назва спеціальності
192	Будівництво та цивільна інженерія
	назва спеціалізації
	Основи і фундаменти

Розробник(и):

Бойко І.П. д.т.н., професор

(прізвище та ініціали, науковий ступінь, звання)

(підпис)

Сахаров В.О., д.т.н., професор

(прізвище та ініціали, науковий ступінь, звання)

(підпис)

Носенко В.С., к.т.н., доцент

(прізвище та ініціали, науковий ступінь, звання)

(підпис)

(прізвище та ініціали, науковий ступінь, звання)

(підпис)

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри геотехніки

протокол № 15 від " 13 " травня 2015 року

Завідувач кафедри

(підпис)

(Бойко І.П.)
(прізвище та ініціали)

Схвалено науково-методичною комісією

Протокол № 8 від " 25 " травня 2015 року

Голова НМК

(підпис)

Носенко В.С.
(прізвище та ініціали)

ВИТЯГ З НАВЧАЛЬНОГО ПЛАНУ 2019-2020 рр.

шифр	Аспіранти ОНП	Форма навчання: денна										Форма контролю	Семестр	Відмітка про погодження
	Назва спеціальності (спеціалізації)	Кредитів на сем.	Обсяг годин					Кількість індивідуальних робіт						
			Всього	аудиторних										
				Разом	у тому числі									
Л	Лр	Пз	КП	КР	РГР	КнР								
192	Будівництво та цивільна інженерія (основи і фундаменти)	5	150	70	-	-	70	-	-	-	1	Зал	3	

шифр	Аспіранти ОНП	Форма навчання: вечірня/заочна										Форма контролю	Семестр	Відмітка про погодження
	Назва спеціальності (спеціалізації)	Кредитів на сем.	Обсяг годин					Кількість індивідуальних робіт						
			Всього	аудиторних										
				Разом	у тому числі									
Л	Лр	Пз	КП	КР	РГР	КнР								
192	Будівництво та цивільна інженерія (основи і фундаменти)	5	150	70	-	-	70	-	-	-	1	Зал	3	

Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою дисципліни є вивчення теоретичних основ і аспектів практичної реалізації сучасних методів розрахунку геотехнічних конструкцій.

Завдання дисципліни: ознайомити аспірантів з сучасними методами розрахунку та програмним забезпеченням для проектування геотехнічних конструкцій.

Компетенції аспірантів, що формуються в результаті засвоєння дисципліни

Інтегральна Компетентність(ІК)	Здатність розв'язувати комплексні проблеми в галузі професійної, у тому числі дослідницько-інноваційної діяльності, що передбачає глибоке переосмислення наявних та створення нових цілісних знань та/або професійної практики
Загальні компетентності (ЗК)	ЗК01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу. ЗК03. Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми, бути критичним і самокритичним. ЗК04. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.
Спеціальні (фахові, предметні) компетентності	ФК01. Здатність до системного аналізу світової науково-технічної інформації, з формулюванням висновків відповідно до цілей дослідження ФК02. Здатність застосовувати стандартні і розробляти унікальні методики планування теоретичних і експериментальних наукових досліджень, здійснювати дослідження, обробляти та узагальнювати їх результати. ФК03. Здатність моделювати і досліджувати технологічні процеси з використанням стандартних програмних продуктів. ФК04. Здатність готувати публікації за результатами дослідження, оформляти заявки на видачу охоронних документів та отримання наукових грантів, оформляти акти впровадження та наукові звіти. ФК08. Здатність проводити аналіз об'єкту проектування та предметної області, оцінювати та порівнювати різноманітні теорії, концепції та підходи з предметної сфери наукового дослідження, робити відповідні висновки, надавати пропозиції та рекомендації. ФК09. Здатність володіти навчально-методичними та науково-дослідними стандартами в предметній галузі, вміти їх застосовувати при розробці, побудові, впровадженні інноваційних рішень. ФК10. Здатність проектувати засоби реалізації інноваційних проектів (методичні, інформаційні,

алгоритмічні, технічні) для вирішення професійних та наукових завдань в професійній галузі.

ФК14. Здатність проводити експериментальні дослідження в галузі досліджень, обробляти та отримувати експертно-аналітичні оцінки їх результатів.

ФК16. Здатність формувати і аргументовано представляти наукові гіпотези, конкурентоспроможні ідеї, професійно викладати результати своїх досліджень і представляти їх у вигляді наукових публікацій, інформаційно-аналітичних матеріалів, реалізовувати їх у проектах.

ФК17. Здатність застосовувати і інтегрувати знання і розуміння інших суміжних інженерних дисциплін.

ФК23. Здатність продемонструвати знання характеристик специфічних матеріалів, обладнання, процесів та продуктів.

ФК24. Здатність продемонструвати розуміння контекстів, в яких інженерні знання можуть бути застосовані (наприклад, управління операціями, розробка технології тощо).

ФК.25 Володіння актуальною інформацією щодо сучасного стану, тенденцій розвитку, проблематики та наукової думки у сфері будівництва та цивільної інженерії.

ФК.26 Здібності до проведення оригінальних досліджень, якість яких відповідає національному та світовому рівням.

ФК.27 Здатність використовувати сучасні методи моделювання та прогнозування із використанням новітніх прикладних програм, комп'ютерних систем та мереж, програмних продуктів при створенні нових знань, отриманні наукових та практичних результатів у сфері будівництва та цивільної інженерії.

ФК.28 Здатність брати участь у критичному діалозі в напрямку наукових досліджень за темою дисертаційної роботи, міжнародних наукових дискусіях, висловлюючи та відстоюючи свою власну позицію.

ФК.29 Здатність до генерування ідей та прояву ініціативи щодо впровадження та виробничого використання результатів наукового дослідження.

	ФК.31 Здатність розробляти фізичні, математичні та інші моделі явищ і об'єктів, що відносяться до профілю діяльності.
Програмні результати навчання	
За загальними компетентностями	<p>ПР02. Оволодіння робочими навичками ефективно працювати самостійно або в групі, вміння отримати бажаний результат в умовах обмеженого часу з акцентом на професійну сумлінність і дотриманням етичних міркувань.</p> <p>ПР03. Опанувати універсальними навичками дослідника, зокрема застосування сучасних інформаційних технологій, розробки, організації та управління науковими проектами та/або науковими дослідженнями, презентації їх результатів у професійному середовищі через сучасні форми наукової комунікації (академічні наукові публікації, семінари, конференції), в засобах масової інформації та в публічній сфері у національному та міжнародному контексті.</p>
За спеціальними компетентностями	<p>ПР06. Уміти та бути здатним застосовувати системний аналіз, синтез і абстрактне мислення для здійснення успішної науково-технічної, інженерної діяльності на основі мовних і машинних комунікацій, фундаментальних і прикладних законів, самоорганізації та самодисципліни.</p> <p>ПР08. Уміти та бути здатним самостійно ставити і виконувати конкретні сучасні і перспективні науково-технічні завдання (задачі) різного ступеня складності на основі сучасних методів наукових досліджень.</p> <p>ПР09. Уміти та бути здатним самостійно ставити і виконувати комплексну науково-технічну проблему на основі аналізу літературних джерел, патентних досліджень, повного циклу теоретичних і експериментальних досліджень на основі сучасних методів, методології.</p> <p>ПР10. Уміти та бути здатним самостійно ставити та розв'язувати відповідні організаційно-управлінські завдання на основі дотримання законодавчої бази, принципів доброчесності та відповідальності за успішний кінцевий особистий та командний результат на основі сучасної теорії і практики організації та управління функціонуванням науково-професійних видів діяльності.</p>

ПР11. Володіти науково-методичними знаннями в галузі будівництва та цивільної інженерії; володіння навичками формулювати ідеї, концепції з метою використання в роботі освітнього та наукового спрямування.

ПР12. Мати здатність розвивати предметну область, мати достатню компетентність у виборі методів наукових досліджень, передбаченні їх наукової новизни та практичного значення.

ПР13. Володіти знаннями та уміннями із наукової та професійної підготовки при вирішенні спеціалізованих завдань в галузі наукових досліджень.

ПР14. Володіти навичками аналізувати результати наукових досліджень, власні припущення і зроблені іншими припущення, які вважаються доведеними.

ПР15. Виявляти зв'язки між сучасними концепціями в організації освітнього процесу та наукового пізнання в галузі будівництва та цивільної інженерії.

ПР16. Порівнювати, кількісне та якісне оцінювання, корегування очікуваних/отриманих результатів наукових досліджень.

ПР18. Знати та розуміти закони, методи механіки ґрунтів і геотехніки, а також супутніх галузей науки, які дозволяють проектувати та досліджувати процеси, що відбуваються в промислових і цивільних будівлях, та процеси взаємодії геотехнічних об'єктів із природним середовищем, удосконалювати конструкції фундаментів будівель і споруд.

ПР20. Знати та розуміти принципи створення та розвитку ефективних методів розрахунку та експериментальних досліджень споруджуваних, відновлюваних та підсилюваних конструкцій, що найбільш повно враховують специфіку впливів на них, властивості матеріалів, специфіку конструктивних рішень.

ПР21. Знати та розуміти теоретико-методичні основи проектування технологічних процесів і організації будівельного виробництва з застосуванням сучасного інформаційного забезпечення.

ПР27. Мати знання, розуміння, вміння та навички вести просвітницьку діяльність в області

будівництва та цивільної інженерії, розробляти відповідні навчально-методичні матеріали, брати участь у розробленні і вдосконаленні нормативної бази будівництва та цивільної інженерії, підготовці і атестації кадрів для будівельної галузі, участь у формуванні науково-методичних принципів і програм освіти фахівців в області будівництва та цивільної інженерії як важливої умови сталого розвитку будівельної галузі.

ПР28. Мати уміння та навички виконувати теоретичні і експериментальні дослідження закономірностей взаємодії фундаментів із масивами ґрунтів, обробляти, аналізувати і представляти результати досліджень.

ПР29. Мати уміння та навички створювати нові методи розрахунку, прогресивні конструкції і технології, нові методи та засоби моніторингу і контролю стану ґрунтових масивів, конструкцій фундаментів, високоефективних розрахунково-теоретичних та конструкторсько-технологічних рішень основ і фундаментів, методи підвищення надійності та безпеки геотехнічних об'єктів, а також методи оцінювання впливу геотехнічних об'єктів, будівель і споруд на навколишнє середовище.

ПР30. Мати уміння та навички розробляти наукові основи та практичні методи інженерних вишукувань, математичні моделі ґрунтового середовища, принципи конструювання та влаштування нових типів основ, фундаментів в складних інженерно-геологічних, гідрогеологічних і природно-кліматичних умовах.

ПР35. Мати уміння та навички проводити моніторинг робіт та вчасно вносити корективи в план робіт за проектом.

ПР39. Мати уміння та навички розроблення методів розрахунку стійкості конструкцій та споруд.

Програма навчальної дисципліни
Змістовий модуль 1.
Методи розв'язку задач у геотехнічному проектуванні

Тема 1. Методи розв'язку геотехнічних задач.

- 1.1. Інженерні методи розрахунку геотехнічних задач.
- 1.2. Експериментальні методи розв'язку геотехнічних задач.
- 1.3. Числові методи розв'язку геотехнічних задач.

Тема 2. Задачі напружено-деформованого стану в задачах геотехніки.

Тема 3. Алгоритм розв'язку геотехнічних задач із використанням числового моделювання НДС системи “грунтова основа – фундамент – надземні конструкції”.

Тема 4. Види нелінійностей в задачах геотехніки.

Тема 5. Особливості розв'язку нелінійних геотехнічних задач.

Тема 6. Моделі ґрунтового середовища.

- 6.1. Залежність між напруженнями і деформаціями для основних моделей ґрунту.
- 6.2. Механічні моделі деформування суцільного середовища та їх застосування для принципового відображення поведінки матеріалів.
- 6.3. Складові фізичної моделі деформування ґрунту.
- 6.4. Модель лінійно-деформованого середовища. Параметри моделі.
- 6.5. Моделі пружно-пластичного середовища з різними критеріями міцності.

Тема 7. Ідентифікація параметрів моделей ґрунту при числовому моделюванні НДС системи “грунтова основа – фундамент – надземні конструкції”. (2 години)

Змістовий модуль 2.

Розв'язок геотехнічних задач з використанням програмних комплексів.

Тема 8. Реалізація розв'язку геотехнічних задач інженерними та числовими методами в сучасних програмних комплексах.

Тема 9. Етапи числового моделювання взаємодії елементів системи “грунтова основа – фундамент – надземні конструкції”.

9.1. Особливості переходу від реальних конструкцій до ідеалізованого їх представлення при числовому моделюванні.

9.2. Особливості визначення розмірів розрахункової області та граничних умов для розрахункової моделі.

9.3. Особливості прикладання навантаження або розвантаження ґрунту (котловану) при розрахунку геотехнічних задач.

Тема 10. Числове моделювання взаємодії утримуючих конструкцій (підпірних стін) з ґрунтовим середовищем

Тема 11 Числове моделювання роботи пальових фундаментів.

- 11.1. Алгоритм проектування пальових фундаментів із раціональним розташуванням паль.
- 11.2. Взаємодія групи паль з ґрунтовим масивом. Характері зони роботи паль.
- 11.3. Принципові схеми взаємодії пальових фундаментів із паль різної довжини із ґрунтовою основою.
- 11.4. Вплив жорсткості надземних конструкцій на НДС пальових фундаментів.
- 11.5. Вплив схеми розміщення паль у фундаменті на НДС фундаментних конструкцій.
- 11.6. Особливості розрахунку фундаментних конструкцій суміжних різноповерхових будівель.

Тема 12. Методи розрахунків фундаментних конструкцій на сейсмічні впливи.

- 12.1. Сейсмічні впливи на фундаменти будівель і споруд. Види хвиль.
- 12.2. Вплив класу наслідків будівлі та категорії ґрунтів за сейсмічними властивостями на вибір нормативної (розрахункової) сейсмічності майданчика.
- 12.3. Спектральний метод розрахунків на сейсмічні впливи. Особливості та обмеження.
- 12.4. Прямі динамічні методи розрахунку на сейсмічні впливи.
- 12.5. Особливості зміни внутрішніх зусиль у фундаментних конструкціях при порівнянні статичних навантажень та із урахуванням сейсмічних впливів.

Індивідуальне завдання.

На тему: Практична реалізація методів розв'язку геотехнічних задач. Числове моделювання напружено-деформованого стану взаємодії елементів системи “ґрунтова основа-фундамент”.

Мета роботи: використовуючи аналітичні та сучасні числові методи дослідити особливості формування напружено-деформованого стану в елементах системи “ґрунтова основа-фундамент” та “ґрунтовий масив-утримуючі конструкції” при різних випадках їх взаємодії та порівняти результати розрахунків.

Індивідуальне завдання виконується у формі – реферату.

Методи контролю та оцінювання знань аспірантів

Загальне оцінювання здійснюється через вимірювання результатів навчання у формі проміжного (модульного) та підсумкового контролю (залік, захист індивідуальних роботи тощо) відповідно до вимог зовнішньої та внутрішньої системи забезпечення якості вищої освіти.

Політика щодо академічної доброчесності

Тексти індивідуальних завдань (в т.ч. у разі, коли вони виконуються у формі презентацій або в інших формах) перевіряються на плагіат. Для цілей захисту індивідуального завдання оригінальність тексту має складати не менше 70%. Виключення становлять випадки зарахування публікацій аспірантів у матеріалах наукових конференціях та інших наукових збірниках, які вже пройшли перевірку на плагіат.

Списування під час тестування та інших опитувань, які проводяться у

письмовій формі, заборонені (в т.ч. із використанням мобільних пристроїв). У разі виявлення фактів списування з боку аспіранта він отримує інше завдання. У разі повторного виявлення призначається додаткове заняття для проходження тестування.

Політика щодо відвідування

Аспірант, який пропустив аудиторне заняття з поважних причин, має продемонструвати викладачу та надати до деканату факультету (відділу докторантури і аспірантури) документ, який засвідчує ці причини.

Аспірант, який пропустив практичне заняття, повинен законспектувати джерела, які були визначені викладачем як обов'язкові для конспектування, та продемонструвати конспект викладачу до складання заліку, а також виконати індивідуальне завдання, якщо його виконання було передбачене планом заняття.

За об'єктивних причин (хвороба, міжнародне стажування тощо) навчання може відбуватись в он-лайн формі за погодженням із керівником курсу.

Методи контролю

Основні форми участі аспірантів у навчальному процесі, що підлягають поточному контролю: виступ на практичних заняттях; доповнення, запитання до виступаючого, рецензія на виступ; участь у дискусіях; аналіз першоджерел; письмові завдання (тестові, індивідуальні роботи у формі рефератів); та інші письмові роботи, оформлені відповідно до вимог. Кожна тема курсу, що винесена на практичні заняття, відпрацьовується аспірантами у тій чи іншій формі, наведеній вище.

При оцінюванні рівня знань аспіранта аналізу підлягають:

- характеристики відповіді: цілісність, повнота, логічність, обґрунтованість, правильність;
- якість знань (ступінь засвоєння фактичного матеріалу): осмисленість, глибина, гнучкість, дієвість, системність, узагальненість, міцність;
- ступінь сформованості вміння поєднувати теорію і практику під час розгляду ситуацій, практичних завдань;
- рівень володіння розумовими операціями: вміння аналізувати, синтезувати, порівнювати, абстрагувати, узагальнювати, робити висновки з проблем, що розглядаються;
- досвід творчої діяльності: вміння виявляти проблеми, розв'язувати їх, формувати гіпотези;
- самостійна робота: робота з навчально-методичною, науковою, допоміжною вітчизняною та зарубіжною літературою з питань, що розглядаються, вміння отримувати інформацію з різноманітних джерел (традиційних; спеціальних періодичних видань, ЗМІ, Internet тощо).

Індивідуальне завдання підлягає захисту аспірантом на заняттях, які призначаються додатково.

Індивідуальне завдання може бути виконане у різних формах. Зокрема, аспіранти можуть зробити його у вигляді реферату. Реферат повинен мати обсяг

від 20 до 30 сторінок А4 тексту (кегель Times New Roman, шрифт 14, інтервал 1,5), включати план, структуру основної частини тексту відповідно до плану, висновки і список літератури, складений відповідно до ДСТУ 8302:2015. В рефераті можна також помістити словник базових понять до теми. Водночас індивідуальне завдання може бути виконане в інших формах, наприклад, у вигляді презентації у форматі Power Point. В цьому разі обсяг роботи визначається індивідуально – залежно від теми.

Література, що рекомендується для виконання індивідуального завдання, наведена у цій робочій програмі, а в електронному вигляді вона розміщена на Освітньому сайті КНУБА, на сторінці кафедри.

Також як виконання індивідуального завдання за рішенням викладача може бути зарахована участь аспіранта у міжнародній або всеукраїнській науково-практичній конференції з публікацією у матеріалах конференції тез виступу (доповіді) на одну з тем, дотичних до змісту дисципліни, або публікація статті на одну з таких тем в інших наукових виданнях.

Звіт про індивідуальне завдання подається викладачу не пізніше, ніж за тиждень до початку залікової сесії. Заняття із захисту індивідуальних завдань призначаються не пізніше, ніж за 2 дні до початку сесії. Викладач має право вимагати від студента доопрацювання індивідуального завдання, якщо воно не відповідає встановленим вимогам.

Результати поточного контролю заносяться до журналу обліку роботи. Позитивна оцінка поточної успішності аспірантів за відсутності пропущених та невідпрацьованих семінарських занять та позитивні оцінки за індивідуальну роботу є підставою до підсумкової форми контролю – заліку.

Підсумковий контроль здійснюється під час проведення залікової сесії з урахуванням підсумків поточного та модульного контролю. Під час семестрового контролю враховуються результати здачі усіх видів навчальної роботи згідно зі структурою кредитів.

Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою. Участь в роботі впродовж семестру – 100.

Форма підсумкового контролю – залік.

Бали нараховуються за наступним співвідношенням:

- семінарські завдання 40% семестрової оцінки;
- індивідуальна робота 60 % семестрової оцінки;

Розподіл балів для дисципліни з формою контролю залік

Поточне оцінювання			Сума балів
Змістові модулі		Інд. робота	
1	2		
20	20	60	100

Шкала оцінювання індивідуальної роботи

Оцінка за національною шкалою	Кількість балів	Критерії
відмінно	60	відмінне виконання
	50	відмінне виконання з незначною кількістю

		помилки
добре	40	виконання вище середнього рівня з кількома помилками
	30	виконання з певною кількістю помилок
задовільно	20	виконання задовольняє мінімальним критеріям

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
90 – 100	A	Зараховано
82-89	B	
74-81	C	
64-73	D	
60-63	E	
35-59	FX	Не зараховано з можливістю повторного складання
<u>0-34</u>	F	Не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

Умови допуску до підсумкового контролю

Аспіранту, який має підсумкову оцінку за дисципліну від 35 до 59 балів, призначається додаткова залікова сесія. В цьому разі він повинен виконати додаткові завдання, визначені викладачем.

Аспірант, який не здав та/або не захистив індивідуальне завдання, не допускається до складання заліку.

Аспірант, який не виконав вимог робочої програми по змістових модулях, не допускається до складання підсумкового контролю. В цьому разі він повинен виконати визначене викладачем додаткове завдання по змісту відповідних змістових модулів в період між основною та додатковою сесіями.

Аспірант має право на опротестування результатів контролю (апеляцію). Правила подання та розгляду апеляції визначені внутрішніми документами КНУБА, які розміщені на сайті КНУБА та зміст яких доводиться до аспірантів на початку вивчення дисципліни.

Основне методичне забезпечення дисципліни

Підручники

1. В.Б. Швець, І.П. Бойко, Ю.Л. Винников, М.Л. Зоценко, О.О. Петраков. “Механіка ґрунтів. Основи і фундаменти”, – Дніпропетровськ, “Пороги”, 2012 р.

Додаткова література:

Клованич С.Ф. Метод конечных элементов в нелинейных задачах инженерной механики. – Запорожье: “Світ геотехніки”, 2009 – 400 с.

Кушнер С.Г. Расчет деформаций зданий и сооружений. – Запорожье: ООО “ИПО Запорожье”, 2008 – 496 с.

Шапиро Д. М. Теории и расчётные модели оснований и объектов геотехники – Воронеж:

ИПЦ “Научная книга”, 2012 -164 с.

Інформаційні ресурси:

<http://org2.knuba.edu.ua/> сторінка кафедри геотехніки на офіційному освітньому сайті КНУБА

<http://stud.knuba.org.ua/> сайт кафедри геотехніки (не офіційний)

<http://library.knuba.edu.ua/> сайт бібліотеки КНУБА

<https://www.issmge.org/> сайт Міжнародного товариства механіки ґрунту та геотехнічної інженерії

<https://www.plaxis.com/>

<https://www.liraland.ua/>

<https://scadsoft.com/>