

ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
«ПРИДНІПРОВСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ БУДІВНИЦТВА ТА АРХІТЕКТУРИ»

КАФЕДРА інженерної геології і геотехніки



«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Проректор з наукової роботи

В. В. Данішевський

2019 року

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
Експериментальна механіка ґрунтів
та інноваційні методи в проектуванні фундаментів

спеціальність 192 «Будівництво та цивільна інженерія»
(шифр і назва спеціальності)

освітньо-наукова програма «Промислове та цивільне будівництво»
(назва освітньої програми)

рівень вищої освіти третій (освітньо-науковий рівень)

освітній ступінь доктор філософії

форма навчання денна
(денна, заочна, вечірня)

розробник Седін Володимир Леонідович
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. АНОТАЦІЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Навчальна дисципліна «Експериментальна механіка ґрунтів та інноваційні методи в проектуванні фундаментів» є однією з основних дисциплін, яка вивчає способи експериментального моделювання різних ситуацій системи «основа – фундамент – споруда», прилади та обладнання для експериментальних досліджень, метод планування експерименту при геотехнічних дослідженнях, сучасні методи проектування фундаментів.

Використання знань, отриманих при вивченні дисципліни «Експериментальна механіка ґрунтів та інноваційні методи в проектуванні фундаментів», дає змогу грамотно і професійно виконувати експериментальні наукові дослідження, коректно інтерпретувати результати досліджень та використовувати їх у практиці будівництва, застосовувати сучасні методи проектування будівель і споруд у різних інженерно-геологічних умовах.

2. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

	Години	Кредити	Семестр
			I
Всього годин за навчальним планом, з них:	90	3	90
Аудиторні заняття, у т.ч.:	44		44
лекції	22		22
лабораторні роботи	–		–
практичні заняття	22		22
Самостійна робота, у т.ч.:	46		46
підготовка до аудиторних занять	16		16
підготовка до контрольних заходів	14		14
опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях	16		16
Форма підсумкового контролю			залік

3. СТИСЛИЙ ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Мета дисципліни. Метою викладання дисципліни «Експериментальна механіка ґрунтів та інноваційні методи в проектуванні фундаментів» є вивчення основних положень експериментальних досліджень, принципів оптимального планування, проведення та оброблення результатів фізичного експерименту з застосуванням контрольно-виміральної апаратури і приладів, встановлення відповідності між дійсною роботою конструкції та її розрахункової моделлю і оцінювання напружено-деформованого стану, застосування інноваційних методів у проектуванні фундаментів.

Завдання дисципліни. Дати поняття та навчити проводити наукові експериментальні дослідження; критично оцінювати отримані результати досліджень та застосовувати їх в практиці будівництва; ознайомити з засобами та методами експериментального моделювання, навчити застосовувати інноваційні методи при проектуванні фундаментів будівель і споруд.

Пререквізити дисципліни. Дисципліна «Експериментальна механіка ґрунтів та інноваційні методи в проектуванні фундаментів» базується на засвоєнні студентами наступних дисциплін:

- за освітнім ступенем бакалавр «Інженерна геологія», «Основи механіки ґрунтів», «Основи і фундаменти»;
- за освітнім ступенем магістр «Особливості проектування основ і фундаментів у складних гідрогеологічних умовах», «Моніторинг стану основ і фундаментів об'єктів підвищеної небезпеки».

Постреквізити дисципліни.

Опанування студентами змісту дисципліни «Експериментальна механіка ґрунтів та інноваційні методи в проектуванні фундаментів» дозволять застосовувати набуті знання при проектуванні, будівництві та утриманні ґрунтових та штучних споруд.

Захист дисертації на здобуття наукового ступеня доктора філософії.

Компетентності.

Загальні компетентності: ЗК.1, ЗК.3, ЗК.4, ЗК.5, ЗК.9, ЗК.10 (згідно з освітньо-науковою програмою «ПРОМИСЛОВЕ ТА ЦИВІЛЬНЕ БУДІВНИЦТВО». СВО ПДАБА 192 PhD-16, таблиця 8.5);

Спеціальні компетентності: СК.1, СК.2, СК.3, СК.5, СК.6, СК.7, СК.8, СК.9, СК.10 (згідно з освітньо-науковою програмою «ПРОМИСЛОВЕ ТА ЦИВІЛЬНЕ БУДІВНИЦТВО». СВО ПДАБА 192 PhD-16, таблиця 8.5).

Заплановані програмні результати навчання.

Загальні результати навчання ЗР1, ЗР4, ЗР6, ЗР7, ЗР8, ЗР9, ЗР10, ЗР11, ЗР12, ЗР14, ЗР15, ЗР16, ЗР19, ЗР21, ЗР28, ЗР29, ЗР31 (згідно з освітньо-науковою програмою «ПРОМИСЛОВЕ ТА ЦИВІЛЬНЕ БУДІВНИЦТВО». СВО ПДАБА 192 PhD-16, таблиця 8.5).

Професійні результати навчання ПР1, ПР3 (згідно з освітньо-науковою програмою «ПРОМИСЛОВЕ ТА ЦИВІЛЬНЕ БУДІВНИЦТВО». СВО ПДАБА 192 PhD-16, таблиця 8.5).

Методи навчання:

1. Методи організації і здійснення навчально-пізнавальної діяльності (лекція, пояснення, інструктаж, розповідь, бесіда, робота з підручником; ілюстрування, демонстрування, самостійне спостереження, практичні роботи);

2. Методи стимулювання навчальної діяльності (навчальна дискусія, забезпечення успіху в навчанні, створення ситуації інтересу у процесі викладення, створення ситуації новизни, опора на життєвий досвід аспіранта; стимулювання обов'язку і відповідальності в навчанні);

Форми навчання: індивідуальні, групові, колективні, фронтальні.

4. СТРУКТУРА (ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН) ДИСЦИПЛІНИ

Назва змістових модулів і тем	Кількість годин, у тому числі				
	усього	л	п	лаб.	с.р.
Змістовий модуль 1. Експериментальна механіка ґрунтів та інноваційні методи в проектуванні фундаментів					
1. Історичні аспекти розвитку науки про експериментальні випробування в механіці ґрунтів.	6	2			4
2. Методи планування експерименту. Класифікація експериментальних планів. Вибір параметру оптимізації.	14	4	4		6
3. Методи і засоби створення навантажень на конструкції і ґрунти, та прилади для вимірювань при випробуваннях.	10	2	2		6
4. Експериментальні моделювання інженерних ситуацій в лотках. Мета лоткових випробувань.	12	2	4		6
5. Машина відцентрового моделювання. Історія розвитку методу відцентрового моделювання. Основні схеми центрифуг.	10	2	2		6
6. Основні положення теорії відцентрового моделювання. Особливості моделювання споруд із застосуванням відцентрової машини.	12	4	2		6
7. Доцільність застосування інноваційних методів при проектуванні фундаментів в сучасному будівництві.	8	2	2		4
8. Теоретичні і практичні аспекти застосування чисельних методів у геотехнічних розрахунках.	8	2	2		4
9. Проектування будівель і споруд: сучасні технології.	10	2	4		4
Разом за змістовим модулем 1	90	22	22	-	46
Усього годин	90	22	22	-	46

5. ЛЕКЦІЙНИЙ КУРС

№ занят.	Тема занять	Кількість годин
Змістовий модуль 1. Експериментальна механіка ґрунтів та інноваційні методи в проектуванні фундаментів		
1	Історичні аспекти розвитку науки про експериментальні випробування в механіці ґрунтів. Ціль проведення наукових досліджень. Основні напрямки моделювання в експериментальній механіці ґрунтів. Види експериментальних досліджень.	2
2	Методи планування експерименту. Класифікація експериментальних планів. Види параметрів оптимізації, вимоги до параметрів оптимізації. Вибір параметру оптимізації. Повний та дробовий факторний експеримент. Мінімізація кількості експериментальних досліджень. Математичне оброблення результатів експерименту. Алгоритм побудови моделі експериментальних досліджень.	4

3	Методи і засоби створення навантажень на конструкції і ґрунти, та прилади для вимірювань при випробуваннях. Методи і засоби створення навантажень циклічного характеру. Прилади і засоби для реєстрації результатів випробувань.	2
4	Експериментальні моделювання інженерних ситуацій в лотках. Мета лоткових випробувань. Обладнання для проведення випробувань. Методики проведення лоткових випробувань. Результати випробувань, їх аналіз та узагальнення.	2
5	Машини відцентрового моделювання. Історія розвитку методу відцентрового моделювання. Основні схеми центрифуг. Визначення основних параметрів відцентрових машин. Контрольно-вимірювальна апаратура, пов'язана з управлінням центрифугою.	2
6	Основні положення теорії відцентрового моделювання. Особливості моделювання споруд із застосуванням відцентрової машини. Критерії подібності моделювання. Моделювання динамічних та сейсмічних впливів на споруди в центрифугі. Моделювання деформацій, міцності та стійкості різних інженерних споруд (ґрунтових гребель, насипів тощо).	4
7	Доцільність застосування інноваційних методів при проектуванні фундаментів в сучасному будівництві. Висотне будівництво. Особливості при проектуванні фундаментів під висотне будівництво. Основні вимоги при проектуванні висотних будівель. Основна класифікація фундаментів під висотне будівництво.	2
8	Теоретичні і практичні аспекти застосування чисельних методів у геотехнічних розрахунках. Універсальні і спеціалізовані програмно-обчислювальні комплекси і системи автоматизованого проектування. Переваги скінченно-елементних моделей. Методологія чисельних розрахунків і проектування споруд.	2
9	Проектування будівель і споруд: сучасні технології. Інформаційне моделювання будівель (BIM – технології при проектуванні). Поняття про інформаційну модель будівлі. Деякі приклади використання BIM – технологій в світовій практиці. Переваги використання даних інформаційних моделей при проектуванні.	2

6. ТЕМИ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

№ зан.	Тема занять	Кількість годин
1	Побудова інтерполяційної формули експериментального процесу.	4
2	Принципи моделювання напружень і деформацій на центрифугі.	2
3	Методика дослідження стійкості укосів у відцентровій машині.	4
4	Інноваційні методи в проектуванні фундаментів.	2
5	Віртуальна лабораторія SoilTest у програмному комплексі PLAXIS.	2
6	Вибір моделі ґрунту і її параметрів в розрахунках геотехнічних об'єктів.	2
7	Аналіз статичного випробування паль великого діаметра і довжини за допомогою метода скінченних елементів.	2
8	Інформаційне моделювання будівель.	4

7. ТЕМИ ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ

№ зан.	Тема занять	Кількість годин
	Лабораторні заняття навчальним планом не передбачені.	

8. САМОСТІЙНА РОБОТА

№ з/п	Вид роботи / Назва теми	Кількість годин
1	підготовка до аудиторних занять	16
2	підготовка до контрольних заходів	14
3	виконання курсового проекту або роботи	–
4	опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях:	16
	– застосування теорії надійності при проведенні експериментальних досліджень;	2
	– параметри надійності при проведенні експериментальних досліджень;	2
	– вимоги, що пред'являються до факторів при плануванні експерименту;	2
	– застосування метода Бокса-Уілсона при експериментальних дослідженнях;	2
	– критерії подоби при моделюваннях на машині відцентрової дії;	2
	– закордонний досвід застосування відцентрового моделювання;	2
	– особливості верифікації математичних моделей ґрунтів із експериментальними даними в програмних комплексах;	2
	– історична довідка про створення ВІМ – технологій.	2

9. МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

Методами контролю є усний контроль, письмовий, практична перевірка, а також методи самоконтролю та самооцінки.

10. ПОРЯДОК ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

Зі змістового модуля 1

Максимальна оцінка – 100 балів.

Оцінка складається з:

- присутності аспіранта на лекціях;
- присутності аспіранта на практичних заняттях;
- контрольної роботи.

Відвідування аспірантом лекцій: був присутній – 2 бали за лекцію; був відсутній – 0 балів (всього 11 лекцій, максимальна кількість балів за присутність на лекціях – 22 бали).

Відвідування аспірантом практичних занять: був присутній – 2 бали за заняття; був відсутній – 0 балів (всього 11 практичних занять, максимальна кількість балів за присутність на практичних заняттях – 22 бали).

Контрольна робота складається з 2 рівнозначних завдань. Максимальна кількість балів за кожне вірно виконане завдання – 28 балів:

- за повну відповідь на кожне завдання, що містить взаємозв'язок основних понять та визначень і характеризується логічним та чітким викладенням матеріалу, аспірант одержує 28 бали;

- якщо для виконання завдання застосовано вірний алгоритм, але допущені помилки, аспірант одержує 20 – 27 балів;
- якщо у відповіді розкрито сутність питання, але допущені невірні тлумачення, аспірант одержує 13 – 19 балів;
- якщо аспірант виконав завдання і допустив принципові помилки, або повністю не виконано завдання – 0 – 12 балів.

Підсумкова оцінка з навчальної дисципліни визначається як оцінка за змістовий модуль 1.

Порядок зарахування пропущених занять: відпрацювання пропущеного заняття з лекційного курсу або пропущеного практичного заняття здійснюється шляхом підготовки і захисту реферату за темою пропущеного заняття. Захист реферату відбувається відповідно до графіку консультацій викладача.

11. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна

1. ДСТУ Б В.2.1-2-96. Основи та підвалини будинків і споруд. Грунти. Класифікація. – Чинний від 1997-04-01. – Київ : Державний комітет України у справах містобудування і архітектури, 1997. – 32 с.
2. ДСТУ Б В.2.1-3-96. Основи та підвалини будинків і споруд. Грунти. Лабораторні випробування. Загальні положення. – Чинний від 1997-01-01. – Київ: Держкоммістобудування України, 1997. – 24 с.
3. ДСТУ Б В.2.1-4-96. Основи та підвалини будинків і споруд. Грунти. Методи лабораторного визначення характеристик міцності і деформованості. – Чинний від 1997-04-01. – Київ : Державний комітет України у справах містобудування і архітектури, 1997. – 101 с.
4. ДСТУ Б А.1.1-25-94. Грунти. Терміни та визначення. – Чинний від 1994-10-01. – Київ : Мінбудархітектури України, 1994. – 46 с.
5. Справочник геотехника. Основания, фундаменты и подземные сооружения / Под общ. ред. В.А. Ильичева, Р.А. Мангушева. – М.: Изд-во АСВ, 2014. – 728 с.
6. Посібник з проектування та влаштування набивних паль у пробитих свердловинах / Зоценко М.Л., Винников Ю.Л. Седін В.Л., Маєвська І.В. та ін. Київ: ПолтНТУ, ДП НДІБК, 2014. – 70 с. – ISBN 978-617-676-056-6.
7. Інженерна геологія. Механіка ґрунтів, основи та фундаменти : підручник / М.Л. Зоценко, В.І. Коваленко, А.В. Яковлев [та ін.]. – 2-ге вид. – Полтава : ПНТУ, 2004. – 568 с.
8. Яковлев П. И. Взаимодействие сооружений с грунтом и свайные основания / П. И. Яковлев, А. Л. Готман, Р. Г. Курмаев. – Одесса : Астропринт, 2004. – 510 с.
9. Дорджи́ев А.А. Методы определения прочностных характеристик лессовых просадочных грунтов при замачивании / А.А. Дорджи́ев // Вестник ВолгГАСУ. Сер.: Стр-во и архитектура. – 2008. – Вып. 10 (29). – С. 58-63.
10. Калинин Э. В. Инженерно-геологические расчеты и моделирование. / Калинин Э. В. – М.: МГУ, 2006. – 256 с.,
11. Сафин Д.Р. Исследование несущей способности слабых водонасыщенных глинистых грунтов, армированных вертикальными армирующими элементами / Д.Р. Сафин, В.А. Груздева // Сб. ст. Междунар. научно-практич. конф. «Методы проектирования и оптимизации технологических процессов». – Уфа: ОМЕГА САЙНС, 2017. – С. 54-56.
12. Федоров И.С. Теория и практика центробежного моделирования в строительстве / И.С. Федоров, В.Г. Мельник, А.И. Тейтельбаум, В.А. Саввина – М.: Стройиздат, 1984. – 248 с.
13. Талапов В.В. «Основы BIM: введение в информационное моделирование зданий». Учебное пособие. – М.: ДМК Пресс, 2012г. – 393 с.

Допоміжна

1. Кравченко В.И. Опыт пространственных расчетов зданий и сооружений совместно с основанием / Кравченко В.И. // Зб. матеріалів наук.-техн. семінару «Розрахунок будівель та споруд спільно з основою». – Київ-Львів, 2002. – С. 6–20.
2. Калинин Д.Ю. Моделирование работы основания при расчетах системы «основание – здание» / Калинин Д.Ю. // Зб. матеріалів наук.-техн. семінару «Розрахунок будівель та споруд спільно з основою». – Київ-Львів, 2002. – С. 21–30.
3. Piling Engineering / K. Fleming, A. Weltman, M. Randolph, K. Elson. – London ; New York : Taylor and Francis, 2008. – 398 p.
4. Recommendations for the design, construction and control of rigid inclusion ground improvement / Association for the Promotion of Investment and innovation. – Paris : Presses des Ponts, 2013. – 383 p.
5. Адлер О.П. Планирование эксперимента при поиске оптимальных решений / Адлер О.П., Маркова Е.В., Грановский Ю.В. – М.: Наука, 1969. – 279 с.
6. Налимов В.В. Статистические методы планирования экстремальных экспериментов / В.В. Налимов, Н.А. Чернова. – М.: Наука, 1965. – 340 с.
7. Лустина О.В., Бикбаева Н.А., Купчиков А.М. Использование BIM-технологий в современном строительстве // Молодой учёный. Международный научный журнал. 2016. № 15, Т. 2. С. 187–190.
8. Трофименко Ю.Г. Полевые методы исследования строительных свойств грунтов. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Стройиздат, 1981. – 218 с.
9. Особенности геотехнического строительства в Приднепровском регионе Украины / Седин В.Л. Головки С.И. Большаков В.И. // Будівельні конструкції. Випуск 83 : Механіка ґрунтів, геотехніка та фундаментобудування : міжвід. наук.-техн. зб. наук. пр. / ДП НДІБК. – Київ, 2016. – Кн. 1. – С. 47-57.

12. INTERNET-РЕСУРСИ

1. <http://www.online.budstandart.com.ua>
2. <http://books.totalarch.com>

Розробник  (В. Л. Седин)

Гарант освітньої програми  (Т. Д. Нікіфорова)

Силабус затверджено на засіданні кафедри інженерної геології і геотехніки
 Протокол від 01 жовтня 2019 року № 3