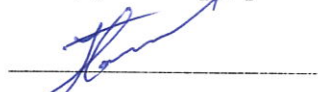


Київський національний університет
будівництва і архітектури
Кафедра геотехніки


«Затверджую»

Завідувач кафедри

 / Ігор БОЙКО /
«01» вересня 2022 р.



Розробник силабусу

 / Олександр П'ЯТКОВ /

СИЛАБУС

Механіка ґрунтів / Основи і фундаменти

1) Шифр за освітньою програмою: ОК22			
2) Навчальний рік: 2022-2023			
3) Освітній рівень: перший рівень вищої освіти (бакалавр)			
4) Форма навчання: денна			
5) Галузь знань: 19 «АРХІТЕКТУРА ТА БУДІВНИЦТВО»			
6) Спеціальність, назва освітньої програми: 192 Будівництво та цивільна інженерія ОП «Міське будівництво та господарство»			
8) Статус освітньої компоненти: обов'язкова			
9) Семестр: V			
10) Контактні дані викладача: доцент, П'ятков Олександр Васильович, piatkov.ov@knuba.edu.ua, 096-432-52-45,			
11) мова викладання: українська			
12) Пререквізити: (дисципліни-попередники, які необхідно вивчити, щоб слухати цей курс): «Інженерна геодезія», «Інженерна геологія», «Опір матеріалів»			
13) Мета курсу вивчення дисципліни є підготовка майбутніх фахівців для самостійного вирішення практичних питань з механіки ґрунтів, основ та фундаментів, що виникають при проектуванні, будівництві та експлуатації будинків і споруд.			
15) Результати навчання:			
Програмний результат навчання	Метод перевірки навчального ефекту	Форма проведення занять	Посилання на програмні компетентності
РН01. Застосовувати основні теорії, методи та принципи математичних, природничих, соціально-гуманітарних та економічних наук, сучасні моделі, методи та програмні засоби підтримки прийняття рішень для розв'язання складних задач будівництва та цивільної інженерії.	Обговорення під час занять, виконання контрольної роботи	Лекції, практичні заняття та самостійна робота	ІК ЗК02 ЗК06 СК01 СК03 СК06 СКФ03

РН02. Брати участь у дослідженнях та розробках у сфері архітектури та будівництва	Обговорення під час занять, виконання контрольної роботи	Лекції, практичні заняття та самостійна робота	ІК ЗК02 ЗК06 СК01 СК03 СК06 СКФ03
РН05. Використовувати та розробляти технічну документацію на усіх стадіях життєвого циклу будівельної продукції.	Обговорення під час занять, виконання контрольної роботи	Лекції, практичні заняття та самостійна робота	ІК ЗК02 ЗК06 СК01 СК03 СК06 СКФ03
РН07. Виконувати збір, інтерпретацію та застосування даних, в тому числі за рахунок пошуку, обробки та аналізу інформації з різних джерел.	Обговорення під час занять, виконання контрольної роботи	Лекції, практичні заняття та самостійна робота	ІК ЗК02 ЗК06 СК01 СК03 СК06 СКФ03
РН08. Рационально застосовувати сучасні будівельні матеріали, вироби та конструкції на основі знань про їх технічні характеристики та технологію виготовлення.	Обговорення під час занять, виконання контрольної роботи	Лекції, практичні заняття та самостійна робота	ІК ЗК02 ЗК06 СК01 СК03 СК06 СКФ03
РН09. Проектувати будівельні конструкції, будівлі, споруди, інженерні мережі та технологічні процеси будівельного виробництва, з урахуванням інженерно-технічних та ресурсозберігаючих заходів, правових, соціальних, екологічних, техніко-економічних показників, наукових та етичних аспектів, і сучасних вимог нормативної документації, часових та інших обмежень, у сфері архітектури та будівництва, охорони довкілля та безпеки праці.	Обговорення під час занять, виконання контрольної роботи	Лекції, практичні заняття та самостійна робота	ІК ЗК02 ЗК06 СК01 СК03 СК06 СКФ03
РН12. Мати поглиблені когнітивні та практичні уміння/навички, майстерність та інноваційність на рівні, необхідному для розв'язання складних спеціалізованих задач в галузі будівництва та цивільної інженерії.	Обговорення під час занять, виконання контрольної роботи	Лекції, практичні заняття та самостійна робота	ІК ЗК02 ЗК06 СК01 СК03 СК06 СКФ03
РНФ04. Оцінювати вплив кліматичних, інженерно-геологічних та екологічних особливостей території при проектуванні та зведенні містобудівних і будівельних об'єктів. Виконувати екологічний моніторинг та оцінку прийнятих рішень щодо оздоровлення міського середовища.	Обговорення під час занять, виконання контрольної роботи	Лекції, практичні заняття та самостійна робота	ІК ЗК02 ЗК06 СК01 СК03 СК06 СКФ03

16) Структура курсу:

Лекція		Практичне заняття	Лабораторні заняття	Курсовий проєкт/ <u>курсова робота</u> / РГР/Контрольна робота	Самостійні робота студента	Форма підсумкового контролю
денна	46	14	12	Курсова робота	63	іспит
заочна	10	8	12	Курсова робота	105	іспит
Сума годин					135	
Загальна кількість кредитів ECTS					4,5	
Кількість годин (кредитів ECTS) аудиторного навантаження					72 год. - денна 30 год. - заочна	

Зміст: (окремо для кожної форми занять – Л/Пр/РГР/СРС)

Тема 1. Основні положення курсу. Фізичні властивості ґрунтів.

Основні поняття та терміни в механіці ґрунтів. Особливості історичного розвитку механіки ґрунтів. Місце механіки ґрунтів в геомеханіці. Класифікація ґрунтів для будівельних цілей та загальна характеристика окремих класів ґрунтів. Особливості походження та залягання ґрунтів (геологічна будова, структура та текстура, їх врахування в механіці ґрунтів). Складові ґрунту їх сполучення в природі та коротка характеристика. Основні властивості ґрунтів та їх оцінка (гранулометричний склад, пластичність, щільність та вологість). Похідні характеристики ґрунтів (щільність скелету ґрунту, питома вага, пористість та коефіцієнт пористості, коефіцієнт водонасичення, показник текучості та ін.). Водні властивості ґрунтів (водопроникливість, взаємодія порової води з частинами ґрунту, гідродинамічний тиск).

Тема 2. Характеристики механічних властивостей ґрунтового середовища.

Моделі ґрунту та ґрунтового середовища. Напруження та тиск в ґрунті. Особливості механічної моделі ґрунту за Терцагі. Ефективне та нейтральне напруження в ґрунті. Характеристика залежності деформацій ґрунту від напружень. Принципи роботи ґрунтового середовища під навантаженням, що використовуються в механіці ґрунтів.

Тема 3. Стиск ґрунтів.

Теоретичні рішення стиску ґрунтового середовища (одновісний та тривісний стиск, їх відповідність теоретичним та практичним задачам механіки ґрунтів). Компресійні випробування ґрунтів (одометр, методика випробування зразків ґрунту, компресійна крива та її побудова). Коефіцієнт стисливості та компресійний модуль деформації. Визначення коефіцієнту фільтрації, консолідації глинистих водонасичених ґрунтів та структурної міцності за результатами компресійних випробувань. Коригування результатів компресійних випробувань за результатами штампових випробувань в польових умовах.

Тема 4. Міцність ґрунтів.

Випробування ґрунтів на прямий зсув в лабораторії. Закон Кулона для піщаних та глинистих ґрунтів. Зміна об'єму та порового тиску при зсуванні ґрунтів (критична пористість пісків, вплив порового тиску на визначення питомого зчеплення та кута внутрішнього тертя). Випробування ґрунту на зсування в умовах тривісного напруженого стану. Умова міцності Кулона-Мора (конструкція стабілометра, методика випробування та її вплив на величину показників ґрунту). Особливості використання польових методів випробування ґрунтів для оцінки міцнісних та деформаційних характеристик ґрунтів.

Тема 5. Напруження в ґрунті.

Основні положення теорії розподілу напружень в ґрунтовому середовищі. Напруження від власної ваги ґрунту і природний тиск. Розподіл напружень в ґрунтовому середовищі від зосередженої сили, що прикладена на поверхні ґрунту. Загальний випадок визначення напружень в ґрунтовому середовищі від вертикальних сил. Особливості окремих теоретичних рішень про напруження в ґрунті при різних простих навантаженнях середовища. Додатковий тиск в ґрунті та практичні методи його визначення. Особливості розподілу напружень в ґрунтовій основі по осі та в куткових точках фундаменту. Розподіл напружень по

підшві фундаменту. Фактичні та розрахункові форми епюр тиску по підшві фундаменту.

Тема 6. Деформації ґрунтового середовища. Теорія граничного напруженого стану.

Види деформації ґрунтів і фактори, що їх обумовлюють. Методи визначення деформації осідання ґрунтового середовища. Розрахунок осідання за методом тонкого шару, лінійно-деформованого простору та лінійно-деформованого шару, як таких, що мають найбільше поширення на практиці. Нерівномірні деформації ґрунтової основи та методи їх визначення. Врахування впливу сусідніх завантажених ділянок на величину осідання. Потужність стисливої зони та фактори, що на неї впливають. Одномірна задача теорії фільтраційної консолідації. Порядок практичного розрахунку осідання в часі. Вплив повзучості ґрунту на збільшення деформацій. Поняття про граничний стан ґрунтового середовища. Фази деформації ґрунтової основи при місцевому завантаженні. Теоретичні рішення задач граничного стану ґрунтового середовища. Фактичний характер деформації ґрунтової основи в умовах граничного стану.

Тема 7. Розрахунковий опір ґрунту. Розрахунок ґрунтових основ за несучою здатністю.

Критичний тиск на ґрунт основи і його визначення. Поняття про нормативний тиск та розрахунковий опір ґрунту основи. Практичне визначення розрахункового опору ґрунту за діючими нормами. Загальні положення визначення несучої здатності. Особливості розрахунку стійкості схилів різними методами. Визначення активного та пасивного тиску ґрунту на огорожуючі конструкції. Розрахунок фундаментів на зсування. Питання нелінійної механіки ґрунтів, реологія, релаксація.

Тема 8. Характеристика вихідних даних для проектування фундаментів, вибір глибини їх закладання. Класифікація фундаментів їх матеріали. Умови жорсткості (жорсткі та гнучкі фундаменти).

Врахування сумісної роботи основ і фундаментів. Граничні стани для фундаментів неглибокого закладання та пальових. Порядок розрахунку фундаментів. Поняття про нормативні та розрахункові характеристики ґрунтів основи. Фактори, що впливають на визначення мінімальної глибини закладання фундаментів. Класифікація фундаментів за різними ознаками, в т. ч. за характером взаємодії фундаменту з ґрунтовою основою, методами влаштування, матеріалом, роботою матеріалу фундаменту під навантаженням. Характеристика матеріалів фундаментів. Умови визначення жорстких та гнучких фундаментів.

Тема 9. Розрахунок жорстких та гнучких фундаментів. Збірні фундаменти.

Поняття про розрахунок фундаменту. Визначення площі підшви фундаментів. Особливості гнучких фундаментів та їх розрахунок. Матеріал гнучких фундаментів. Конструювання жорстких та гнучких фундаментів. Основні види збірних фундаментів (під несучі стіни, колони, плитні фундаменти, блочні та ін.).

Тема 10. Особливості застосування паль, їх класифікація, обладнання для заглиблення паль. Основні положення та розрахунок забивних і буронабивних одиночних паль на стиск та висмикування.

Умови, що вимагають влаштування пальових фундаментів. Класифікація паль за характером роботи в ґрунті, за матеріалом, за методом влаштування. Види обладнання для влаштування паль в різних умовах. Поняття про відказ палі. Розрахунок паль за першим та другим граничними станами. Палі-стояки та висячі палі. Схеми для практичних розрахунків паль для визначення їх несучої здатності. Особливості розрахунків набивних паль при роботі на стиск.

Тема 11. Поняття про пальовий фундамент. Розрахунок пальових фундаментів за несучою здатністю та деформаціями.

Порядок розрахунку пальових фундаментів. Розрахунок центрально завантажених та позакентровано-навантажених пальових фундаментів. Конструювання та розрахунок ростверків. Розрахунок деформацій за схемою масивного фундаменту. Методи визначення несучої здатності паль. Прилади та обладнання для випробування паль. Несуча здатність паль за результатами статичних та динамічних випробувань. Особливості визначення несучої здатності паль за результатами зондування стандартним та крупно розмірним зондом.

Тема 12. Фундаменти глибокого закладання. Класифікація. Загальні положення проектування.

Умови застосування фундаментів глибокого закладання. Фундаменти із збірних оболонок, опускні колодязі, кесони та ін. Їх коротка характеристика. Методи влаштування та основні положення розрахунку опускних колодязів. Фундаменти із збірних залізобетонних оболонок, їх конструкції та технології влаштування, основні положення розрахунку та випробувань.

Тема 13. *Поняття про особливі ґрунти. Характеристики слабких ґрунтів. Методи влаштування фундаментів на сильностисливих основах.*

Сильно стисливі основи та особливості проектування фундаментів за комплексним підходом. Методи влаштування фундаментів та їх конструкції. Фундаменти на насипних та намивних ґрунтах.

Тема 14. *Лесові просідаючі основи. Методи розрахунку деформацій просідаючих ґрунтів. Методи влаштування і типи фундаментів на просідаючих основах.*

Лабораторні та польові методи визначення просідаючих властивостей лесових ґрунтів урахування просідання лесових основ при визначенні деформацій основи. Фундаменти та конструктивні заходи при будівництві на лесових ґрунтах.

Практичне заняття:

1. Оцінка ґрунтових умов будівельного майданчика відповідно до завдання.
2. Вибір мінімальної глибини закладання фундаментів.
3. Визначення розрахункового опору ґрунту.
4. Розрахунок фундаментів неглибокого закладання.
5. Перевірка напружень на підшві фундаментів.
6. Розрахунок пальових фундаментів.
7. Розрахунок осідання фундаментів методом пошарового підсумування.

Лабораторне заняття:

1. Ознайомлення з методами відбору та підготовка зразків ґрунтів для лабораторних випробувань.
2. Визначення щільності та вологості ґрунту.
3. Визначення гранулометричного складу піщаних ґрунтів та показників пластичності для глинистих ґрунтів.
4. Визначення деформаційних та міцнісних характеристик в лабораторних умовах.
5. Визначення коефіцієнта фільтрації піщаного ґрунту.
6. Розподіл геологічної будови на інженерно-геологічні елементи (ІГЕ) за встановленими фізико-механічними характеристиками.

Курсовий проект/курсова робота/РГР/контрольна робота:

1. Проектування фундаментів неглибокого закладання та пальових (відповідно до варіанту студента)

Самостійна робота студента:

1. Ознайомлення з нормативною базою до визначення характеристик ґрунтів в польових та лабораторних умовах.
2. Вивчення методик визначення деформаційних та міцнісних характеристик ґрунтів.
3. Характер розподілу напружень в ґрунтовому середовищі від навантаження.
4. Методи розрахунку та конструювання жорстких та гнучких фундаментів.
5. Ознайомлення з технологіями влаштування пальових фундаментів.
6. Методи влаштування фундаментів на слабких та лесових просідаючих ґрунтах.
7. Підготовка до лекційних занять.
8. Підготовка до практичних занять.
9. Підготовка до лабораторних занять.
10. Підготовка до виконання курсової роботи.
11. Підготовка до іспиту.

17) Іспит: є.

18) Основна література:**Підручники**

1. Інженерна геологія: Механіка ґрунтів, основи і фундаменти: Підручник для студ. вузів / М.Л.Зоценко, В.І.Коваленко, В.Г.Хілобок, А.В.Яковлев. – Київ: Вища освіта, 1992.
2. Механіка ґрунтів. Основи та фундаменти: Підручник / В.Б. Швец, І.П. Бойко, Ю.Л. Винников, М.Л. Зоценко, О.О. Петраков, В.Г. Шаповал, С.В. Біда. – Дніпропетровськ: „Пороги”, 2012. – 196с.

Навчальні посібники

3. Основи і фундаменти: навчальний посібник / М.В. Корнієнко. – К.: КНУБА. 2012. – 164с.

Методичні роботи

4. Корнієнко М.В., Жук В.В., Комягіна Н.В. Методичні вказівки до лабораторних робіт з механіки ґрунтів - К.: КНУБА. 2014. - 67 с.
5. Корнієнко М.В. Механіка ґрунтів. Навчальний посібник. – К.: КНУБА. 2009 (електронна версія кафедри основ і фундаментів).
6. Методичні вказівки з виконання курсового проекту з основ та фундаментів для студентів денної та заочної форм навчання зі спеціальностей ПЦБ, МБГ, ТБКВМ. І.П. Бойко, А.О. Олійник, А.М. Рашенко, Т.В. Диптан. –Київ, КНУБА, 2006. –68 с.

19) Додаткові джерела:

1. ДБН А.2.1-1-2008. Вишукування, проектування і територіальна цілісність. Вишукування. Інженерні вишукування для будівництва. Київ, Мінрегіонбуд України, 2008, 72 с.
2. ДБН А.2.2-3-2004. Склад, порядок розроблення, погодження та затвердження проектної документації для будівництва. Держбуд України, К., 2004. 35 с.
3. ДБН В.1.1-3-97. Захист від небезпечних геологічних процесів. Інженерний захист територій, будинків і споруд від зсувів та обвалів. Основні положення. Держбуд України, Київ, 1998, 40 с.
4. ДСТУ Б В.2.1-2-96. Ґрунти. Класифікація. / Державний комітет України у справах містобудування і архітектури – Київ, 1997.
5. ДСТУ Б В.2.1-3-96. Ґрунти. Лабораторні випробування. Загальні положення / Держбуд України. – Киев, 1997.
6. ДСТУ Б В.2.1-7-2000. Ґрунти. Методи польового визначення Характеристик міцності і деформативності. Київ, 2001.
7. ДСТУ Б В.2.1-17:2009 Ґрунти. Методи лабораторного визначення фізичних властивостей / Мінрегіонбуд України. – Киев. 2010.
8. ДСТУ Б В.2.1-9:2016 Ґрунти. Методи польових випробувань статичним і динамічним зондуванням. ДП «Державний дорожній науково-дослідний інститут імені М.П. Шульгіна» (ДП «ДерждорНД»), К., 2016, 21 с.
9. ДБН В.2.1-10:2018. ОСНОВИ ТА ФУНДАМЕНТИ СПОРУД. Основні положення проектування. (на заміну ДБН В.2.1-10-2009). К., Мінрегіонбуд України. 55 с., 2018.

Інформаційні ресурси

1. <http://library.knuba.edu.ua/>
2. <http://stud.knuba.org.ua/>

20) Система оцінювання навчальних дисциплін (розподіл балів):

Поточне оцінювання		Підсумковий тест (іспит)	Сума
Лекції (поточне тестування)	Практичні заняття (оцінка курсвої роботи)		
30	30	40	100

21) Умови допуску до підсумкового контролю: до підсумкового контролю допускаються студенти, які виконали практичні роботи та курсову роботу.

22) Політика щодо академічної доброчесності: самостійне виконання курсової роботи

23) Посилання на сторінку електронного навчально-методичного комплексу дисципліни: