



ПІДВАЛИНИ ТА ФУНДАМЕНТИ

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Перший (бакалаврський)</i>
Галузь знань	<i>18 Виробництво та технології</i>
Спеціальність	<i>184 Гірництво</i>
Освітня програма	<i>Геотехніки</i>
Статус дисципліни	<i>Нормативна</i>
Форма навчання	<i>очна(денна)/заочна/дистанційна/змішана</i>
Рік підготовки, семестр	<i>4 курс, весняний семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>5 кредити/150 год (лекції - 36 год., практичні – 18 год., лабораторні –18 год., самостійна робота -78 год.)</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Екзамен, модульна контрольна робота</i>
Розклад занять	http://rozklad.kpi.ua/
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор: <i>к.т.н., Шайдецька Любов Валентинівна, (+38)0674475914, Shaydetskaya_lubov@ukr.net</i> Практичні / Семінарські: <i>к.т.н., Шайдецька Любов Валентинівна, (+38)0674475914, Shaydetskaya_lubov@ukr.net</i> Лабораторні: <i>к.т.н., Ган Олена Валеріївна, (+38)0677632387</i>
Розміщення курсу	

Програма навчальної дисципліни

1. Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчення та результати навчання

Фахівець, що володіє сучасною методикою проектування фундаментів, спроможний грамотно призначати обсяг і характер необхідних інженерно-геологічних вишукувань, вибрати оптимальний тип фундаменту, правильно проводити роботи по його будівництву, передбачати можливі наслідки, що виникають процесі експлуатації споруд, та ефективно впливати на їх розвиток.

Метою викладання навчальної дисципліни «Підвалини і фундаменти» є надання студентам теоретичних знань, що дозволяють їм самостійно, на основі правильної оцінки інженерно-геологічних умов будівельного майданчика визначати вибір типу основи та оптимального варіанту фундаменту, застосовувати прогресивні методи розрахунку і проектування основ і фундаментів, удосконалювати методи їх улаштування.

Предметом вивчення дисципліни є ґрунти, основи, фундаменти мілкокого та глибокого закладання.

Вивчаючи навчальну дисципліну, у студента формуються програмні компетентності:

СК12. Здатність застосовувати математичні моделі під час проектування, оптимізації технологічних процесів гірництва.

СК15. Здатність поєднання загально-технічних знань та вивчення спеціалізованих технік і технологій, підземних конструкцій.

Та програмні результати навчання:

PH13. Застосовувати фізичні, математичні та комп'ютерні моделі для визначення технологічних параметрів і показників гірничих підприємств, оцінювати адекватність моделей, їх надійність і точність одержуваних оцінок;

PH 16. Здійснювати аналіз систем сучасного мегаполісу та застосувати в них спеціалізовані техніки, технології і підземні конструкції.

2. Пререквізити та постреквізити дисципліни (місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)

Пререквізити: *Базується на вивчені дисципліни: Геомеханіка, Матеріалознавство та основи будівельної справи, Технологія, механізація та організація геотехнічного будівництва, Будівельні матеріали та конструкції підземних споруд*

Постреквізити: *є базовою для дисципліни Геоінженерія мегаполісу.*

3. Зміст навчальної дисципліни

Розділ 1. Механіка ґрунтів

Термінологія, основні поняття і визначення

Механічні опір ґрунтів

Зрушенню властивості ґрунтів

Розподіл напруги у ґрунтах

Міцність і стійкість основ та масивів ґрунту

Стійкість укосів і тиск ґрунтів на огороження та підпірні стіни

Розділ 2. Основи та фундаменти

Фундаменти, що знаходяться у відкритих котлованах

Проектування фундаментів у відкритих котлованах

Розділ 3. Пальові фундаменти

Види фундаментів глибокого закладання

Проектування пальових фундаментів

Опускні колодязі і кесони

Фундаменти типу стіна в ґрунті

Розділ 4. Штучні основи. Методи поліпшення будівельних властивостей ґрунтів

Штучні основи. Методи ущільнення ґрунтів

Дренажі та гідроізоляція фундаментів та підземних споруд

4. Навчальні матеріали та ресурси

Базова література:

1. Підвалини та фундаменти [Електронний ресурс] : навчальний посібник для здобувачів ступеня бакалавра за освітньою програмою «Геоінженерія» спеціальності 184 Гірництво / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: Л. В. Шайдецька, О. В. Ган, О. О. Вовк. – Електронні текстові дані (1 файл: 4,17 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 160 с. – Назва з екрана. URI <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/52920>
2. Підвалини та фундаменти. Курсова робота [Електронний ресурс] : навчальний посібник для здобувачів ступеня бакалавр за освітньою програмою «Геоінженерія» спеціальності 184 Гірництво / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: Л. В. Шайдецька, О. В. Ган, О. О. Вовк. – Електронні текстові дані (1 файл: 1,44 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 92 с. – Назва з екрана. URI <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/52924>
3. Механіка ґрунтів, основи та фундаменти : підручник / Л. М. Шутенко, О. Г. Рудь, О. В. Кічаєва та ін. ; за ред. Л. М. Шутенка ; пер. з рос. ; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2017. – 563 с.
4. Механіка ґрунтів. Основи та фундаменти: Підручник / В.Б. Швець, І.П. Бойко, Ю.Л. Винников, М.Л. Зоценко, О.О. Петраков, В.Г. Шаповал, С.В. Біда. – Дніпропетровськ: "Пороги", 2012. – 197 с.: іл.
5. Бучок Ю.Ф. Будівельні конструкції: Основи розрахунку: Підручник.-К.:Вища школа., 1994

6. ДБН В.2.1-10:2018 Основи і фундаменти будівель та споруд. Мінрегіонбуд України, 2018. – 36 с. – (Державні будівельні норми України).

Додаткова література:

1. ДБН А.2.1-1-2008 Інженерні вишукування для будівництва
2. ДБН В.1.1-24:2009 Захист від небезпечних геологічних процесів. Основні положення проектування
3. ДБН В.1.1-25-2009 Інженерний захист територій та споруд від підтоплення та затоплення
4. ДБН В.1.2-2:2006 Навантаження і впливи. Норми проектування
5. ДСТУ Б А.1.1-25-94 Ґрунти. Терміни та визначення
6. ДСТУ Б В.2.1-1-95 (ГОСТ 5686-94) Основи та підвалини будинків і споруд. Ґрунти. Методи польових випробувань палями
7. ДСТУ Б В.2.1-27:2010 Основи та фундаменти споруд. Палі. Визначення несучої здатності за результатами польових випробувань
8. ДСТУ-Н Б В.1.1-39:2016 Настанова щодо інженерної підготовки ґрунтової основи будівель і споруд
9. ДСТУ-Н Б В.1.1-40:2016 Настанова щодо проектування будівель і споруд на слабких ґрунтах
10. ДСТУ-Н Б В.1.1-41:2016 Настанова щодо проектування будівель і споруд на закарстованих територіях
11. ДСТУ-Н Б В.1.1-42:2016 Настанова щодо проектування будівель і споруд на підроблюваних територіях
12. ДСТУ-Н Б В.1.1-44:2016 Настанова щодо проектування будівель і споруд на просідаючих ґрунтах
13. ДСТУ-Н Б В.2.1-28:2013 Настанова щодо проведення земляних робіт, улаштування основ та спорудження фундаментів (СНиП 3.02.01-87, MOD)
14. ДСТУ-Н Б В.2.1-29:2014 Настанова щодо проектування і влаштування заглиблених споруд способом "стіна в ґрунті"
15. ДСТУ-Н Б В.2.1-31:2014 Настанова з проектування підпірних стін
16. ДСТУ-Н Б В.2.1-32:2014 Настанова з проектування котлованів для улаштування фундаментів і заглиблених споруд

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Для опанування навчальної дисципліни застосовується **пояснювально-ілюстративний та репродуктивний** метод навчання.

Назви тем лекцій та перелік основних питань	
<i>Розділ 1. Механіка ґрунтів</i>	
Лекція 1	ТЕРМІНОЛОГІЯ, ОСНОВНІ ПОНЯТТЯ І ВИЗНАЧЕННЯ (Зв'язок між дисциплінами, Класифікація ґрунтів, Фізичні характеристики ґрунтів) МЕХАНІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ҐРУНТІВ (Деформаційні властивості. Закон ущільнення, Вода в ґрунтах. Водопроникність ґрунтів. Закон фільтрації)
Лекція 2-3	ОПІР ҐРУНТІВ ЗРУШЕННЮ (Закон Кулона й міцнісні характеристики ґрунтів) РОЗПОДІЛ НАПРУГИ У ҐРУНТАХ (Значення, питання й основні положення, Розподіл напружень від власної ваги ґрунту, Визначення контактних напруг)
Лекція 4-6	МІЦНІСТЬ І СТІЙКІСТЬ ОСНОВ ТА МАСИВІВ ҐРУНТУ (Поняття про граничну рівновагу ґрунту в точці при стадії напружено-деформованого стану ґрунтів в основах, Визначення початкового критичного навантаження та розрахункового опору основи)
Лекція 7-8	СТІЙКІСТЬ УКОСІВ І ТИСК ҐРУНТІВ НА ОГОРОДЖЕННЯ ТА ПІДПІРНІ СТІНИ (Значення питання та загальні положення, Стійкість укосів за плоских поверхонь ковзання: Укос в ідеально сипкому ґрунті ($\varphi \neq 0, c = 0$), ґрунти, що мають зчеплення)
<i>Розділ 2. Основи та фундаменти</i>	
Лекція 9-10	ФУНДАМЕНТИ, ЩО ЗНАХОДЯТЬСЯ У ВІДКРИТИХ КОТЛОВАНАХ (Класифікація інженерно-геологічних умов, Основні положення із проектування фундаментів)
Лекція 11-12	ПРОЄКТУВАННЯ ФУНДАМЕНТІВ У ВІДКРИТИХ КОТЛОВАНАХ (Визначення мінімально можливої глибини закладання фундаментів, Визначення попередніх розмірів підошви фундаменту)

Розділ 3. Пальові фундаменти

Лекція 13-14	<i>ВИДИ ФУНДАМЕНТІВ ГЛИБОКОГО ЗАКЛАДАННЯ (Загальні положення, Види пальових фундаментів, Процеси, що відбуваються в ґрунті у разі занурення паль, Визначення несучої здатності паль)</i>
Лекція 15-16	<i>ПРОЕКТУВАННЯ ПАЛЬОВИХ ФУНДАМЕНТІВ (Розміщення паль у фундаменті, Перевірка тиску на ґрунт пальового фундаменту, Визначення осадки пальового фундаменту) ОПУСКНІ КОЛОДЯЗИ І КЕСОНИ (Опускні колодязі, Кесони, Розрахунки масивних опускних колодязів і кесонів) ФУНДАМЕНТИ ТИПУ СТІНА В ҐРУНТІ (Особливості застосування та основи розрахунку "стіни в ґрунті")</i>
Лекція 17-18	<i>Розділ 4. Штучні основи. Методи поліпшення будівельних властивостей ґрунтів ШТУЧНІ ОСНОВИ. МЕТОДИ УЩІЛЬНЕННЯ ҐРУНТІВ (Поверхове та глибинне ущільнення ґрунтів, Фізико – хімічні методи закріплення ґрунтів). ДРЕНАЖІ ТА ГІДРОІЗОЛЯЦІЯ ФУНДАМЕНТІВ ТА ПІДЗЕМНИХ СПОРУД (Техногенне підтоплення у містах. Його класифікація, Дренажі та гідроізоляція фундаментів та підземних споруд)</i>

Назва теми практичних занять та перелік основних питань

Практичне заняття 1	<i>Оцінка інженерно-геологічних умов будівельного майданчику і визначення номенклатури ґрунтів основи</i>
Практичне заняття 2	<i>Визначення глибини закладання підшви фундаменту мілкового закладання</i>
Практичне заняття 3	<i>Визначення попередніх розмірів підшви фундаменту різної форми та навантаження.</i>
Практичне заняття 4	<i>Визначення розрахункового тиску на ґрунт. Перевірка тиску по підшві фундаменту</i>
Практичне заняття 5	<i>Розрахунки деформації основи (осідання) методом пошарового підсумування.</i>
Практичне заняття 6	<i>Вибір матеріалу, розмірів паль і глибини закладання підшви ростверків.</i>
Практичне заняття 7	<i>Визначення несучої здатності висячої забивної палі та її розрахункового навантаження.</i>
Практичне заняття 8	<i>Розрахунок і конструювання пальового фундаменту. Перевірка тиску на ґрунт пальового фундаменту</i>
Практичне заняття 9	<i>Визначення осадки пальового фундаменту. Визначення відмови паль.</i>

Назва теми лабораторних занять та перелік основних питань

Лабораторна робота 1	<i>Визначення щільності ґрунтів методом ріжучого кільця (ДСТУ В.2.1-1-95)</i>
Лабораторна робота 2	<i>Визначення характеристик граничного опору ґрунтів зрушенню (ДСТУ Б В.2.1-7-00)</i>
Лабораторна робота 3	<i>Компресійні випробування ґрунту та визначення його модуля деформації (ДСТУ Б В.2.1-7-00)</i>

Кожна лабораторна робота розрахована на 6 год.

6. Самостійна робота студента/аспіранта

Назва теми, для самостійного вивчення

*Лабораторні засоби визначення фізичних характеристик ґрунтів.
Лабораторні методи визначення механічних властивостей.
"Луковиці" напружень.
Позацентрово навантажений фундамент: розрахункова схема.
Статичні та динамічні методи визначення несучої здібності паль.
Кесони та оболонки.
Основи розрахунку осідання фундаменту на просадковому ґрунті.
Фундаменти у витрамбованих котлованах.
Підземні води.*

Політика та контроль

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Система вимог, які ставляться перед студентом:

- ✓ *відвідування лекційних та лабораторних занять є обов'язковою складовою вивчення матеріалу*
- ✓ *на лекції викладач користується власним презентаційним матеріалом; використовує Google Клас*

- для викладання матеріалу поточної лекції, додаткових ресурсів, лабораторних робіт та інше; викладач відкриває доступ до певної директорії Google Класу для скидання електронних лабораторних звітів та відповідей на МКР
- ✓ лабораторні роботи захищаються у два етапи – перший етап: студенти виконують завдання на допуск до захисту лабораторної роботи; другий етап – захист лабораторної роботи. Бали за лабораторну роботу враховуються лише за наявності електронного звіту
 - ✓ модульні контрольні роботи пишуться на лекційних заняттях без застосування допоміжних засобів (мобільні телефони, планшети та ін.); результат пересилається у файлі до відповідної директорії Google Класу
 - ✓ заохочувальні бали виставляються за: активну участь на лекціях; підготовка оглядів наукових праць; презентацій по одній із тем СРС дисципліни тощо. Кількість заохочуваних балів на більше 10

8. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (PCO)

Поточний контроль. Завдання в рамках практичного заняття (6 практичних занять × 5 балів), лабораторні роботи – 3 лабораторні роботи по 4 бали, МКР (проводиться безпосередньо на практичному занятті у присутності викладача, 9 балів).

МКР складається із тестових завдань 2 рівнів складності. Перший рівень складності містить 6 запитань, на кожне з яких пропонується декілька відповідей, лише одна правильна. Кожна правильна відповідь оцінюється в 1 бал. Другий рівень складності має на меті перевірку знань щодо застосування тих чи інших розрахункових схем (конструкцій) і передбачає надання правильної відповіді за результатами роботи із графічним зображенням. Містить такий рівень 1 завдання, яке оцінюється в 3 бали. Для тих студентів, що не змогли виконати її вчасно, назначається окремий час в кінці семестру.

Календарний контроль. Проводиться двічі на семестр як моніторинг поточного стану виконання умов силабусу. Умовою позитивного першого та другого календарного контролю є отримання не менше 50% максимально можливого на момент відповідного календарного контролю рейтингу.

Семестровий контроль. Екзамен. Умови допуску до семестрового контролю: виконані і зараховані МКР, практичні та лабораторні роботи, та стартовий рейтинг не менше 30 балів. Максимально можливий стартовий рейтинг студента повинен складати 50 балів. Екзаменаційна робота оцінюється в 50 балів.

На екзамені студенти письмово відповідають на екзаменаційний білет. Кожне завдання містить два теоретичних запитання (10 балів кожне) і одне практичне (20 балів). Перелік запитань наведений у додатку (п.9).

Кожне теоретичне запитання (завдання) оцінюється у 10 балів за такими критеріями:

«відмінно», повна відповідь, не менше 90% потрібної інформації (повне, безпомилкове розв'язування завдання) – 10-9 балів;

«добре», достатньо повна відповідь, не менше 75% потрібної інформації або незначні неточності (повне розв'язування завдання з незначними неточностями) – 8-7 балів;

«задовільно», неповна відповідь, не менше 60% потрібної інформації та деякі помилки (завдання виконане з певними недоліками) – 6-5 балів;

«незадовільно», відповідь не відповідає умовам до «задовільно» – 0 балів.

Задача оцінюється у 20 балів за такими критеріями:

«відмінно», повна відповідь, не менше 90% потрібної інформації (повне, безпомилкове розв'язування завдання) – 20-18 балів;

«добре», достатньо повна відповідь, не менше 75% потрібної інформації або незначні неточності (повне розв'язування завдання з незначними неточностями) – 17-14 балів;

«задовільно», неповна відповідь, не менше 60% потрібної інформації та деякі помилки (завдання виконане з певними недоліками) – 13-10 балів;

«незадовільно», відповідь не відповідає умовам до «задовільно» – 0 балів.

Сума стартових балів та балів за усну відповідь на екзамені переводиться до екзаменаційної оцінки згідно з таблицею:

Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:

<i>Кількість балів</i>	<i>Оцінка</i>
<i>100-95</i>	<i>Відмінно</i>
<i>94-85</i>	<i>Дуже добре</i>
<i>84-75</i>	<i>Добре</i>
<i>74-65</i>	<i>Задовільно</i>
<i>64-60</i>	<i>Достатньо</i>
<i>Менше 60</i>	<i>Незадовільно</i>
<i>Не виконані умови допуску</i>	<i>Не допущено</i>

9. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

Перелік питань, які виносяться на семестровий контроль

Вибір матеріалу, розмірів паль і глибини закладання підшви ростверків.

Визначення глибини закладання фундаменту. Визначення розмірів підшви центрально та позацентрово навантажених фундаментів.

Визначення несучої здатності висячої забивної палі та її розрахункового навантаження.

Визначення номенклатури ґрунтів основи (глинистих ґрунтів)

Визначення номенклатури ґрунтів основи (піщаних ґрунтів)

Дренажі та гідроізоляція фундаментів та підземних споруд.

Конструювання пальових фундаментів.

Лабораторні та польові методи визначення міцнісних характеристик.

Механічні характеристики ґрунту: стислість, водопроникливість, опір зсуву; модель ґрунтової маси.

Напруження у ґрунтовій основі від власної ваги ґрунту та додаткового тиску. Фази напруженого стану ґрунтів.

Основні поняття та визначення механіки ґрунтів. Розрахункова схема основи і фундаменту.

Оцінка інженерно-геологічних умов будівельного майданчику і визначення номенклатури ґрунтів основи

Пальові фундаменти та їх класифікація за нормами.

Перевірка тиску на ґрунт пальового фундаменту

Побудова компресійних кривих і визначення деформаційних показників ґрунтів основи

Розподіл напружень у ґрунті, принцип лінійного деформування та область його використання.

Розрахунки деформації основи (осідання) методом пошарового підсумування.

Розрахунковий метод визначення несучої здібності паль.

Розрахунковий опір ґрунту.

Розрахунок і конструювання пальового фундаменту

Технології зведення та основні розрахункові положення фундаментів глибокого закладання.

Типи і конструкції фундаментів мілкового закладання.

Фазова модель ґрунту. Структура та текстура.

Фізичні характеристики ґрунтів та їх визначення у лабораторії та польових умовах.

Фундаменти глибокого закладання: "стіна у ґрунті".

Фундаменти глибокого закладання: опускні колодязі

Фундаменти на структурно – нестійких ґрунтах: набухаючих

Фундаменти на структурно – нестійких ґрунтах: насипних.

Фундаменти на структурно – нестійких ґрунтах: просадкових

Фундаменти на структурно – нестійких ґрунтах: слабких водонасичених

Штучні основи: поверхове та глибинне ущільнення ґрунтів, фізико – хімічні методи закріплення ґрунтів

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено доцент кафедри геоінженерії, к.т.н., Шайдецька Л.В.

Ухвалено кафедрою геоінженерія (протокол № 19 від 19.06.2024 р.)

Погоджено Методичною комісією НН ІЕЕ (протокол №21 від 25.06.2024 р.)