СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«МКХАНІКА ГРУНТІВ, ОСНОВИ ТА ФУНДАМЕНТИ»

Ступінь освіти	бакалавр
Освітня програма	Будівництво та цивільна інженерія
Тривалість викладання	5, 6 чверть
Заняття:	Осінній семестр
лекції:	2 години
лабораторні заняття:	2 години
практичні заняття:	2 година
Мова викладання	українська

Кафедра, що викладає Будівництва, геотехніки і геомеханіки

Сторінка курсу в СДО НТУ «ДП»: https://do.nmu.org.ua/course/view.php?id=912
Консультації: за окремим розкладом, погодженим зі здобувачами вищої світи
Онлайн-консультації: Microsoft Teams – група «БМЗ»

Викладач:
Шаповал Володимир Григорович
Професор, доктор техн. наук, проф. кафедри основи та фундамент (Вак), проф. кафедри БГГМ.
Персональна сторінка
http://bg.nmu.org.ua/ua/sgm_profShapoval.php
E-mail: shapoval.v.h@nmu.one

1. Анотація до курсу

Предмет ***"Механіка ґрунтів, основи і фундаменти"*** є комплексною дисципліною, яка вивчає властивості ґрунтів, особливості їх деформування, а також взаємодію фундаментів, будівель і споруд з ґрунтовими основами.

Предметом вивчення у даному випадку є система «основа-фундамент (або фундаменти)-надфундаментна споруда». При цьому вивченню також підлягають основи та споруди, споруджені суто із ґрунтових матеріалів.

Курс складається з двох частин: "**Механіка грунтів**" і "**Основи і фундаменти**".

У першій частині курсу вивчаються фізичні і механічні властивості ґрунтів, методи розрахунку напружено-деформованого стану масивів, стійкості грунтових масивів, а також особливості взаємодії грунту з будівлями і спорудами.

У другій частині курсу розглядаються питання проектування і конструювання масивів і фундаментів. Матеріал цієї частини має суто прикладне значення.

2. Мета та завдання курсу

Мета дисципліни – навчити майбутніх інженерів-будівельників обґрунтувати та приймати оптимальні рішення по розрахунку, проектуванню та влаштуванню фундаментів будівель і споруд промислового і цивільного призначення, їх основ та споруд із грунтових у різних інженерно-геологічних умовах.

Завдання курсу:

- навчити здобувачів вищої освіти виконувати дослідження фізико-механічних властивостей грунтів, у тому числі структурно - нестійких;
- навчити здобувачів вищої освіти визначати напруження і деформації ґрунтових масивів від дії власної ваги і в процесі їх навантаження зовнішніми силами.
- навчити здобувачів вищої освіти визначати міцность грунтів, і стійкост основ та споруд.
- навчити здобувачів вищої освіти визначати особливості роботи грунтових масивів при динамічних впливах.
- ознайомити здобувачів вищої освіти з будівельними властивостями основ споруд, а також способами їх поліпшення;
- ознайомити здобувачів вищої освіти методам класифікації конструкцій основ та фундаментів цивільних та промислових споруд різних типів, а також принципів проектування;
- навчити здобувачів вищої освіти методам розрахунку напружено – деформованого сану методів розрахунку основ і фундаментів, а також методам їх проектування з урахуванням різних інженерно – геологічних умовах.

3. Результати навчання

Після вивчення даної дисципліни ви зможете ефективно застосовувати такі вміння та навички:

- розуміти та застосовувати на практиці сучасні основні закони і принципові положення механіки ґрунтів,
- визначати властивості ґрунтів і їх характеристики,
- розуміти, знати та використовувати сучасну нормативну базу в області інженерних вишукувань,
- обґрунтовано застосовувати основні методи розрахунку напруженого стану ґрунтового масиву, основні методи розрахунку міцності ґрунтів і їх осідань;
- - правильно оцінювати будівельні властивості ґрунтів, в тому числі структурно нестійких,
- - визначати напруження в масиві ґрунту і деформації основи під дією зовнішніх навантажень,
- оцінювати стійкість ґрунтів, а також їх тиск на огороджувальні конструкції;
- застосовувати загальні положення щодо проектування основ і фундаментів.
- розраховувати та проектувати фундаменти, що зводяться в відкритих котлованах;
- розраховувати та проектувати палі і пальові фундаменти;
- вміти розраховувати та проектувати фундаменти глибокого закладення;
- володіти методами поліпшення властивостей основ;
- виконувати розрахунок стійкості стінок та проектування котлованів;
- вміти виконувати захист підвальних приміщень і фундаментів від підземних вод і вогкості;
- вміти виконувати будівництво на структурно-нестійких ґрунтах. будівництво на скельних і елювіальний ґрунтах;

- вміти розраховувати та проектувати фундаменти при динамічних впливах;
- вміти розраховувати та проектувати заглиблені споруди;
- вміти розраховувати та проектувати реконструкцію фундаментів і посилення основ.

4. Структура курсу

ЛЕКЦІЇ

І. Механіка ґрунтів.

1. Вступ. Склад, будова і стан ґрунтів
2. Фізичні характеристики, класифікація ґрунтів, будова основ
3. Експериментально-теоретичні 39 передумови механіки ґрунтів. Напруги і деформації. Моделі ґрунтових основ
4. Механічні властивості
5. Визначення напружень в масивах
6. Методи розрахунку міцності
7. Деформації ґрунтів і розрахунок осідання основ
8. Перспективи і напрямки подальшого розвитку механіки ґрунтів

І. Основи та фундаменти.

1.Принципи проектування основ і фундаментів
2. Граничний тиск на основу.
3. Розрахунок основ за деформаціями.
4. Головні положення проектування основ та фундаментів. Фундаменти неглибокого залягання на природній основі.
5. Фундаменти на штучних основах;
6. Фундаменти глибокого закладання.
7.Розрахунок та проектування гнучких фундаментів.
8 Пальові фундаменти.
9. Розрахунок та проектування пальових фундаментів.
10. Розрахунок пальових фундаментів за граничним станом
11. Фундаменти на структурно-нестійких основах
12. Розрахунок та проектування фундаментів на просадкових грунтах.
13. Грунти, здатні до набрякання, елювіальні, за торфовані, мерзлі, біогенні грунти
14.Фундаменти під машини з динамічним навантаженням.
15. Фундаменти в сейсмічних районах.
16. Реконструкція та підсилення основ та фундаментів
17. Гідро ізолювання фундаментів, водо знижувальні роботи.
18. Основи надійності і економічності фундаментобудування

ЛАБОРАТОРНІ ЗАНЯТТЯ

Лабораторна робота № 1. Фізичні властивості ґрунтів. (ДСТУ Б В.2.1-17-2009).
Laboratory work 1. Physical properties of soils. (DSTU B V.2.1-17-2009)

Лабораторна робота № 2. Визначення межі текучості та розкочування глинистих ґрунтів. (ДСТУ Б В.2.1-17-2009)
Laboratory work № 2. Determination of yield strength and rolling of clay soils. (DSTU B V.2.1-17-2009)
Лабораторна робота № 3. Визначення коефіцієнта фільтрації грунту. (ГОСТ 25584-90)
Laboratory work № 3. Determination of the filter coefficient soil. (GOST 25584-90)
Лабораторна робота **№** 4. Визначення стисливості ґрунтів. (ДСТУ Б В.2.1-4-96)
Laboratory work № 4. Determination of soil compressibility. (DSTU B V.2.1-4-96)
Лабораторна робота № 5. Визначення характеристик просідаючих лесових ґрунтів (ДСТУ Б В.2.1-22:2009)
Laboratory work № 5. Determination of characteristics of subsidence loess soils (DSTU B B.2.1-22: 2009)
Лабораторна робота № 6. Визначення опору ґрунтів зсуву. (ДСТУ Б В.2.1-4-96)
Laboratory work № 6. Determination of landslide resistance. (DSTU B B.2.1-4-96)
Лабораторна робота № 7. Визначення характеристик міцності і деформованості ґрунтів при трьохосьовому стиску. (ДСТУ Б В.2.1-4-96)
Laboratory work № 7. Determination of characteristics of strength and deformation of soils under three-axis compression. (DSTU B B.2.1-4-96)

ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ

1. Визначення розрахункових характеристик грунту. Класифікація грунтів.
2. Визначення фізичних характеристик грунту за таблицями ДБН
3. . Визначення напружень від власної ваги грунту
4. Визначення кута закладення укосу із сипучого грунту
5. Визначення критичної висоти вертикального укосу
6. Визначення активного тиску на огороджуючі конструкції
7. Визначення пасивного тиску на огороджуючі конструкції
8. Визначення тиску спокою на огороджуючі конструкції
9. Визначення коефіцієнту стійкості укосу (схилу)
10. Визначити глибину закладення підошви фундаменту
11. Визначити розрахунковий тиск на грунт R
12. Визначення розмірів фундаменту у плані
13. Перевірка кутових тисків під підошвою фундаменту
14. Визначення товщини плитної частини фундаменту
15. Розрахунок та дизайн арматурних виробів по підошві фундаменту
16. Визначити середнє осідання фундаменту та його крен
17. Визначити несучу властивість одиночної забивної палі по грунту за розрахунком
18. Визначити несучу властивість одиночної забивної палі по грунту за даними випробувань
19. Визначити несучу властивість одиночної забивної палі по матеріалу за розрахунком
20. Знайти кількість паль у кущі. Розмістити палі у плані. Визначити тиск на найбільш навантажену та найменш навантажену палі.
21. Визначити осідання фундаменту із забивних паль
22. Визначити просідання основи від власної ваги грунту
23. Визначити просідання фундаменту

КУРСОВЕ ПРОЕКТУВАННЯ

Виконання першої частини курсового проекту. Розрахунок фундаментів на природній основі

Виконання другої частини курсового проекту. Розрахунок фундаментів на штучній основі

Виконання третьої частини курсового проекту. Розрахунок пальових фундаментів.

5. Технічне обладнання та/або програмне забезпечення

№ роботи (шифр)	Назва роботи	Інструменти та обладнання, що застосовуються при проведенні роботи
1	Лабораторна робота № 1. Фізичні властивості ґрунтів. (ДСТУ Б В.2.1-17-2009). Laboratory work 1. Physical properties of soils. (DSTU B V.2.1-17-2009)	**Прилади та обладнання**: пікнометр, дистильована вода, лабораторні ваги, піщана лазня, фарфорові та алюмінієві чашки, лійка, шафа сушильна, алюмінієві стаканчики з кришками, лабораторні ваги, шпатель, щипці тигельні, ріжуче кільце, лабораторний ніж. **Instruments and equipment**: pycnometer, distilled water, laboratory scales, sand bath, porcelain and aluminum cups, watering can, drying cabinet, aluminum cups with lids, laboratory scales, spatula, crucibles, cutting ring, laboratory knife.
2	Лабораторна робота № 2. Визначення межі текучості та розкочування глинистих ґрунтів. (ДСТУ Б В.2.1-17-2009) Laboratory work № 2. Determination of yield strength and rolling of clay soils. (DSTU B V.2.1-17-2009)	**Прилади та обладнання**: балансирний конус, еталонна дошка, сушильна шафа, ексикатор, дистильована вода, лабораторні ваги, шпатель, стаканчики алюмінієві. **Instruments** and equipment: balancing cone, reference board, drying cabinet, desiccator, distilled water, laboratory scales, spatula, cups of aluminum
3	Лабораторна робота № 3. Визначення коефіцієнта фільтрації грунту. (ГОСТ 25584-90) Laboratory work № 3. Determination of the filter coefficient soil. (GOST 25584-90)	**Прилади та обладнання:** прилад КФ-ООМ. **Devices and equipment**: KF-OOM device.
4	Лабораторна робота **№** 4. Визначення стисливості ґрунтів. (ДСТУ Б В.2.1-4-96) Laboratory work № 4. Determination of soil compressibility. (DSTU B V.2.1-4-96)	**Прилади та обладнання:** компресійний прилад. **Devices and equipment**: compression device.

№ роботи (шифр)	Назва роботи	Інструменти та обладнання, що застосовуються при проведенні роботи
5	Лабораторна робота № 5. Визначення характеристик просідаючих лесових ґрунтів (ДСТУ Б В.2.1-22:2009) Laboratory work № 5. Determination of characteristics of subsidence loess soils (DSTU B B.2.1-22: 2009)	**Прилади та обладнання:** компресійний прилад. **Devices and equipment**: compression device.
6	Лабораторна робота № 6. Визначення опору ґрунтів зсуву. (ДСТУ Б В.2.1-4-96) Laboratory work № 6. Determination of landslide resistance. (DSTU B B.2.1-4-96)	**Прилади та обладнання:** прилад одноплощинного зсуву, ущільнювач. **Devices and equipment**: single-plane shear device, seal.
7	Laboratory work № 7. Determination of characteristics of strength and deformation of soils under three-axis compression. (DSTU B B.2.1-4-96)	**Прилади та обладнання**: стабілометр, циліндричні форми з нержавіючої сталі з ріжучим краєм, роз'ємні циліндричні форми, гумові оболонки, розширювач для поміщення зразка в гумову оболонку, вакуумний насос, ваги лабораторні, пристрій для видавлювання зразка із циліндричної форми, штангенциркуль або металева лінійка, ніж із нержавіючої сталі із прямим лезом, прес гвинтовий **Devices and equipment**: stabilo-meter, cylindrical forms from stainless steel with a cutting edge, demountable cylindrical forms, rubber covers, the expander for placement of a sample in a rubber cover, the vacuum pump, scales laboratory, the device for extrusion of the sample of cylindrical shape, caliper or metal ruler, stainless steel knife with straight blade, screw press

6. Система оцінювання та вимоги

6.1. Навчальні досягнення здобувачів вищої освіти за результатами вивчення курсу оцінюватимуться за шкалою, що наведена нижче:

Рейтингова шкала	Інституційна шкала
90 – 100	відмінно
74-89	добре
60-73	задовільно

0-59	незадовільно

6.2. Здобувачі вищої освіти можуть отримати **підсумкову оцінку** з навчальної дисципліни на підставі поточного оцінювання знань за умови, якщо набрана кількість балів з поточного тестування та самостійної роботи складатиме не менше 60 балів.

Максимальне оцінювання:

Теоретична частина	Лабораторна частина	Практична частина		Бонус	**Разом**
		індивідуальне завдання	контрольна тестова робота		
40	30	16	12	2	**100**

* При несвоєчасному складанні лабораторної частини та індивідуального завдання максимальна оцінка знижується на 5 та 2 бали, відповідно.

* Бонусні бали нараховуються за регулярне відвідування занять (не більше двох пропусків без поважних причин за всіма видами занять) та наявність конспекта лекцій.

Лабораторні роботи приймаються за контрольними запитаннями до кожної з роботи.

Теоретична частина оцінюється за результатами здачі контрольної тестової роботи, яка містить 6 запитань з розгорнутою відповіддю.

Практична частина оцінюється за результатами здачі індивідуального завдання та контрольної тестової роботи, яка 1 задачу та 10 питань, з яких 9 – прості тести (1 правильна відповідь) та 1 питання з розгорнутою відповіддю.

Для підвищення оцінки (якщо було більш ніж 2 пропуски занять) **на 5 балів** здобувач вищої освіти може виконати та захистити презентацію з будь-якої теми лекцій з дисципліни «Будівельне матеріалознавство», або обрати тему самостійно (після попереднього узгодження з викладачем).

6.3. Критерії оцінювання теоретичної частини

8 питань з розгорнутою відповіддю.

Максимальна кількість балів – **5**, нараховується за правильну, повну (наведено приклади) та конкретну відповідь (еталонну) на запропоноване питання.

4 бали - відповідь правильна, наведено приклади, але забагато інформації, яка опосередковано відповідає суті питання;

3 бали - відповідь правильна, але забагато інформації, яка не відповідає суті питання;

2 бали – зміст відповіді має стосунок до предмету запитання, проте не відповідає еталону, містить суттєві граматичні та орфографічні помилки, які ускладнюють розуміння тексту або викривляють зміст повідомлення.

1 бал – наявність текстової відповіді, яка не відповідає еталону, та/або не має стосунку до предмету запитання, містить суттєві граматичні та орфографічні помилки, які ускладнюють розуміння тексту або викривляють зміст повідомлення.

0 балів – відповідь невірна.

6.4. Критерії оцінювання лабораторної роботи

З кожної лабораторної роботи здобувач вищої освіти отримує **5** запитань з переліку контрольних запитань. Кількість вірних відповідей визначають кількість отриманих балів.

6.5. Критерії оцінювання практичної частини

Індивідуальне завдання.

Максимальна кількість балів – **16**, нараховується за правильно виконане та відповідно оформлене завдання, **14 балів** – завдання виконано правильно, але оформлено неналежним чином.

Контрольна тестова робота.

10 тестових завдань з чотирма варіантами відповідей, **1** правильна відповідь оцінюється у **1 бал**. Задача оцінюється у **2 бали** - вирішена вірно, **1 бал** - вирішена, але є помилки у розрахунках і **0 балів** за не правильне рішення, **(разом 12 балів).**

7. Політика курсу

7.1. Політика щодо академічної доброчесності

Академічна доброчесність здобувачів вищої освіти є важливою умовою для опанування результатами навчання за дисципліною і отримання задовільної оцінки з поточного та підсумкового контролів. Академічна доброчесність базується на засудженні практик списування (виконання письмових робіт із залученням зовнішніх джерел інформації, крім дозволених для використання), плагіату (відтворення опублікованих текстів інших авторів без зазначення авторства), фабрикації (вигадування даних чи фактів, що використовуються в освітньому процесі). Політика щодо академічної доброчесності регламентується положенням "Положення про систему запобігання та виявлення плагіату у Національному технічному університеті "Дніпровська політехніка". http://www.nmu.org.ua/ua/content/activity/us_documents/System_of_prevention_and_detection_of_plagiarism.pdf.

У разі порушення здобувачем вищої освіти академічної доброчесності (списування, плагіат, фабрикація), робота оцінюється незадовільно та має бути виконана повторно. При цьому викладач залишає за собою право змінити тему завдання.

7.2.Комунікаційна політика

Здобувачі вищої освіти повинні мати активовану університетську пошту.

Усі письмові запитання до викладачів стосовно курсу мають надсилатися на університетську електронну пошту.

7.3. Політика щодо перескладання

Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин оцінюються на нижчу оцінку. Перескладання відбувається із дозволу деканату за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).

7.4 Політика щодо оскарження оцінювання

Якщо здобувач вищої освіти не згоден з оцінюванням його знань він може опротестувати виставлену викладачем оцінку у встановленому порядку.

7.5. Відвідування занять

Для здобувачів вищої освіти денної форми відвідування занять є обов'язковим. Поважними причинами для неявки на заняття є хвороба, участь в університетських заходах, академічна мобільність, які необхідно підтверджувати документами. Про відсутність на занятті та причини відсутності здобувач вищої освіти має повідомити викладача або особисто, або через старосту.

За об'єктивних причин (наприклад, міжнародна мобільність) навчання може відбуватись в он-лайн формі за погодженням з керівником курсу.

8. Рекомендовані джерела інформації

Базові

1. ДСТУ Б А.1.1-25-94. Ґрунти. Терміни та визначення.
2. ДСТУ Б В.2.1-2-96. Ґрунти. Класифікація.
3. ДСТУ Б В.2.1-5-96. Грунти. Методи лабораторного визначення характеристик міцності і деформованості.
4. . Основи та фундаменти будівель та споруд. Основні положення проектування: ДБН В.2.1-10-2018. Зі змінами 1 та 2 – [Чинні від 2018-05-01]. – К.: Мінрегіонбуд України, 2011 – 161 с. – (Державні будівельні норми України)..
5. Підсилення фундаментів будівель та споруд, побудованих на лесових грунтах, буроін'єкційними палями. ВБН В.2.1-1-97. – [Чинний від 1998-05-01]. – К.: Укрмонтажспецбуд, 1997. – 42 с. – (Національні стандарти України).
6. Будівельна кліматологія : ДСТУ – Н Б В.1.1 – 27:2010. – [Чинний від 2011–11–01]. – К. : Мінрегіонбуд України, 2011. – 123 с. – (Національні стандарти України).
7. Навантаження і впливи: ДБН В.1.2.-2:2006 [Чинний від 2007-01-01]. – К.: Мінбуд України, 2006. – 59 с. – (Національні стандарти України).
8. Будівництво у сейсмічних районах України : ДБН В. 1.1–12:2006. – [Чинний від 2007–01–02]. – К. : Мінбуд України, 2006. – 84 с. – (Національні стандарти України). 181
9. Механика грунтов: учебник / В.Г.Шаповал [и др.]. - Днепропетровск: Пороги, 2010. – 168 с.
10. Механіка ґрунтів. Основи та фундаменти: підручник / В.Б. Швець [та ін.]. - Днепропетровск: Пороги, 2012. – 196 с.
11.
12. Механіка ґрунтів, основи і фундаменти. Методичні рекомендації до вивчення дисципліни студентами напряму підготовки 6.060101 Будівництво / О.М. Шашенко, В.Г. Шаповал, В.П. Пустовойтенко, Н.В. Хозяйкіна, К.С. Тітякова, К.С. Причина, В.А. Легенченко. – Д.: Національний гірничий університет, 2013. – 53 с.

Додаткові

1. Вялов С.С. Реологические основы механики грунтов. - М.: Высш. шк., 1978. - 447 с.
2. Гольдштейн М.Н. Механические свойства грунтов. Напряженнодеформативные и прочностные характеристики. - М.: Стройиздат, 1973.– 304с.
3. Гольдштейн М.Н. Механические свойства грунтов. (Основные компоненты грунта и их взаимодействие). - М.: Стройиздат, 1971. – 375 с.
4. Горбунов-Посадов М.И., Ильичев В.А., Крутов В.И. и др. Основания, фундаменты, и подземные сооружения. Справочник проектировщика. –М.: Стройиздат, 1985– 480 с.
5. Далматов Б.И. Механика грунтов, основания и фундаменты. Изд. 2-е - Л.: Стройиз-

дат, 1988– 415 с.
6. Зарецкий Ю.К. Лекции по современной механике грунтов. -Ростов на Дону, 1989.– 608 с.
7. Иванов П.Л. Грунты и основания гидротехнических сооружений. - М.: Высш. шк., 1991. – 352с.
8. Кушнер С.Г. Расчет деформаций оснований зданий и сооружений. – Запорожье, 2008 – 496 с.
9. Флорин В.А. Основы механики грунтов, т.1. – Л. – М.: Госстройиздат, 1959. - 357 с.
10. Флорин В.А. Основы механики грунтов, т. 2. –Л. –М.: Гостройиздат, 1961. - 543 с.
11. Шаповал А.В., Шаповал В.Г. Теория взаимосвязанной фильтрационной консолидации: Днепропетровск: Пороги, 2009. – 311 с.
12. Ухов С.Б. и др. Механика грунтов, основания и фундаменты: Учебник . - М.: Изд. АСВ, 1994 - 527 с.