

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ І. І. МЕЧНИКОВА  
Кафедра Морської геології, гідрогеології, інженерної геології та палеонтології

“ЗАТВЕРДЖУЮ”



Проректор з науково-педагогічної роботи

Майя НІКОЛАЄВА

“ 2 ” 09 2022

**Інженерні споруди**

Рівень вищої освіти перший (бакалаврський)  
Галузь знань 10 Природничі науки  
Спеціальність 103 Науки про Землю  
Освітньо-професійна програма: Науки про Землю

ОНУ

2022

Робоча програма навчальної дисципліни «Інженерні споруди». – Одеса: ОНУ, 2022. – 12 с.

Розробники: Козлова Тетяна Віталіївна, кандидат геолого-мінералогічних наук, доцент, доцент кафедри морської геології, гідрогеології, інженерної геології і та палеонтології

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри морської геології, гідрогеології, інженерної геології і та палеонтології

Протокол № 1 від. " 1 " 09 2022 р.  
Завідувач кафедри \_\_\_\_\_ (підпис) (Свген ЧЕРКЕЗ)

Погоджено із гарантом ОПП «Науки про Землю»  
\_\_\_\_\_ (Тетяна КОЗЛОВА)

Схвалено навчально-методичною комісією (НМК) геолого-географічного факультету  
Протокол № 1 від. " 2 " 09 2022 р.

Голова НМК \_\_\_\_\_ (Віталій СИЧ)  
(підпис)

Переглянуто та затверджено на засіданні кафедри «Морська геологія, гідрогеологія та інженерна геологія»

Протокол № \_\_\_ від. " \_\_\_ " \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.  
Завідувач кафедри \_\_\_\_\_ (підпис) (\_\_\_\_\_)

Переглянуто та затверджено на засіданні кафедри «Морська геологія, гідрогеологія та інженерна геологія»

Протокол № \_\_\_ від. " \_\_\_ " \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.  
Завідувач кафедри \_\_\_\_\_ (підпис) (\_\_\_\_\_)

## 1 Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, спеціалізація, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		<i>денна форма навчання</i>	<i>заочна форма навчання</i>
Загальна кількість: кредитів –3,0 годин –90 змістових модулів – 3	Галузь знань 10 Природничі науки (шифр і назва)  Спеціальність 103 Науки про Землю (код і назва)  Освітня програма Науки про Землю  Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)	<i>Дисципліна вільного вибору</i>	
		<b><i>Рік підготовки:</i></b>	
		3-й	4-й
		<b><i>Семестр</i></b>	
		5-й	7-й
		<b><i>Лекції</i></b>	
		18 год.	год.
		<b><i>Практичні, семінарські</i></b>	
		18 год.	- год.
		<b><i>Лабораторні</i></b>	
		- год.	- год.
		<b><i>Самостійна робота</i></b>	
		54 год.	год.
Форма підсумкового контролю: залік			

## 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

**Мета** навчальної дисципліни **«Інженерні споруди»** є надання майбутнім фахівцям теоретичних знань з основ будівництва інженерних споруд, вивчення вітчизняного і світового досвіду будівництва й визначанні конкретної форми участі геологів при проектуванні й будівництві інженерних споруд.

**Завдання.** Основними завданнями вивчення дисципліни «Інженерні споруди» є ознайомлення студентів з основними будівельними матеріалами і способами виконання земельних робіт, методами підготовки основ, типами фундаментів, призначенням та конструктивними особливостями основних видів інженерних споруд та з умовами взаємодії їх із ґрунтовою основою.

Процес вивчення дисципліни спрямований на формування елементів наступних **компетентностей**:

а) загальних (ЗК): К03. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях; К04. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності; К08. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями;

б) спеціальних/фахових (ФК): ФК11. Здатність виконувати морські геологічні, гідрогеологічні та інженерно-геологічні дослідження та використовувати їх результати для оцінки стану природних та антропогенних об'єктів і процесів у літосфері та підземній гідросфері.

**Програмні результати навчання (ПРН):** ПР17. Вміти проводити комплексні інженерно-геологічні і гідрогеологічні дослідження природних об'єктів для розробки

економічно доцільних та технічно обґрунтованих рішень при проектуванні антропогенних об'єктів з урахуванням раціонального використання навколишнього середовища та прогнозування змін під впливом антропогенних факторів.

**Очікувані результати навчання.** У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

**знати:**

- будівельну термінологію;
- основні будівельні матеріали і методи виконання земельних робіт;
- методи і технічні засоби розробки, транспортування, складування ґрунтів;
- типи основ і фундаментів, їх конструкції, умови роботи;
- методи штучного поліпшення основ;
- умови роботи ґрунтів в основі споруди;
- основні принципи проектування фундаментів в особливих інженерно-геологічних умовах (на ґрунтах що дають просадку та набухають, слабких, мерзлих, насипних, засолених, заболочених ґрунтах, а також в сейсмічних районах);
- основні види інженерних споруд, їх призначення, конструкції, методи виконання будівельних робіт.

**вміти:**

- орієнтуватися у складному різноманітті будівельних матеріалів;
- встановлювати фактори, що визначають коштовність земляних робіт;
- володіти основними принципами проектування основ та методами їх штучного поліпшення;
- визначати устрої фундаменту залежно від виду й стану ґрунтів;
- використовувати в практичній діяльності при виконанні інженерних вишукувань знання про інженерні споруди;

характеризувати конструктивні особливості основних видів інженерних споруд та їх призначення;

### 3. Зміст навчальної дисципліни

#### Змістовий модуль 1. Основні будівельні матеріали і методи виконання земельних робіт.

##### Тема 1. Вступ

Предмет і задачі дисципліни. Класифікація будівель. Основні вимоги до будівель і споруд. Категорії складності інженерних споруд. Склад та порядок розробки проектної документації. Етапи проектування і будівництва споруд.

##### Тема 2. Основні будівельні матеріали.

Основні фізико-механічні властивості будівельних матеріалів. Природні: пісок, щебінь, скальні і глинясті ґрунти. Неприродні: бетон, залізобетон, керамічні, силікатні матеріали, пластмаси, метали, органічні і неорганічні. В'язучі матеріали і будівельні матеріали, виконанні на їх основі. Технологія виробництва, вимоги до якості, область використання.

##### Тема 3. Земляні роботи.

Методи і технічні засоби розробки, транспортування, складування ґрунтів. Визначення категорії ґрунту опору різанню (копанню). Фактори, що визначають коштовність земляних робіт. Екскаватори: одноковшеві, багатоконшевці. Гідромеханічна розробка ґрунту: гідромоніторна і землесосна. Механічний і гідравлічний транспорт ґрунту і застосовувані при цьому механізми. Вибухові роботи. Способи розробки виїмок. Розробка будівельних котлованів і кріплення відкосів. Укладання ґрунту. Відсипання насипів. Гідронамив.

## **Змістовий модуль 2. Основи та фундаменти споруд.**

### **Тема 4. Основи споруд.**

Загальні положення. Будівельна класифікації ґрунтів. Класифікація основ. Склад інженерно-геологічних досліджень на ділянках будівництва споруд. Схема напруженого стану товщі ґрунтів основи. Критерії граничних навантажень для основ споруд. Визначення глибини товщі, що стискається Умови роботи ґрунтів в основі споруди. Основні принципи проектування основ. Розрахунок основ за двома групами граничних станів: за стійкістю та несучою спроможністю і за деформаціями Методи штучного поліпшення основ: механічні, хімічні й фізико-хімічні.

### **Тема 5. Фундаменти.**

Класифікація фундаментів за жорсткістю. Типи і конструкції фундаментів. Поодинокий фундамент або масив, фундамент - стінка, стрічковий фундамент, суцільний фундамент-плита. Фундаменти дрібного заглиблення. Фундаменти глибокого заглиблення (опускні колодязі, кесонні, опори з тонкостінними оболонками, пальові) і різні засоби їх виробництва. Класифікація паль. Конструкція бурових(буронабивних) паль. Конструкція пальових фундаментів. Здатність паль, що несе. Вибір глибини залягання фундаментів від геологічної будови. Глибинний і поверхневий водовідлив. Електроосмотичне водозниження. Котловани і їх кріплення, перемички.

**Тема 6. Основні принципи проектування фундаментів в особливих умовах.** Будівництво споруд на ґрунтах що дають просадку та набухають, слабких, мерзлих, насипних, засолених, заболочених ґрунтах, а також в сейсмічних районах.

## **Змістовий модуль 3. Основні види інженерних споруд**

### **Тема 7. Гідротехнічні споруди.**

Гідровузли і гідросистеми їх типи. Греблі гравітаційні, абочні, контрфорсні. Земляні, кам'янонакидні, бетонні. Водопропускні споруди. Водосховища, канали і їх вбрання. Шлюзи і суднопідйомники. Споруди водних шляхів і портів

### **Тема 8. Споруди на іригаційних і осушувальних системах.**

Склад іригаційної системи. Типи водозаборів: безгреблеві і греблі. Види шлюзів-регуляторів (відкриті, закриті (трубчасті), діафрагмові). Вертикальна, горизонтальна та змішана системи осушення.

### **Тема 9. Споруди для водопостачання і каналізації.**

Прямоточна і зворотна система водопостачання. Водопровід. Очисні споруди водопроводів. Роздільна і загально сплавна система каналізації. Очисні споруди каналізаційних систем. Глибина закладки каналізаційної мережі

**Тема 10. Лінійні споруди (автомобільні і залізні шляхи, магістральні нафто - і газопроводи).**

Особливості виконання будівельних робіт при спорудженні автомобільної дороги. Конструкція дорожнього одягу. Причини деформації дорожнього полотна. водопропускні споруди на дорогах. Будова залізничного путі. Споруди, що входять у склад магістральних нафтопроводів та газопроводів. Засоби прокладання трубопроводів.

### **Тема 11. Мости і тунелі.**

Призначення, основні види мостів (звичайного типу, розвідні, трансбордери, наплавні, шляхопроводи, естакада), системи пролітної будови (балочні, абочні, анкерні, висячі). Вибір схеми моста залежно від геологічних умов. Види навантажень, що випробовують мости. Особливості виконання будівельних робіт. Основні етапи побудови моста

Тунелі транспортні, гідротехнічні, гірничопромислові. Конструкції споруд, особливості будівельних робіт. Особливості проектування, методи проходки тунелів, типи тунельних обробок та їх призначення. Гірський тиск.

### **Тема 12. Громадські і промислові будинки і споруди.**

Призначення, основні конструктивні елементи будинків і пропоновані до них вимоги. Основні елементи будівлі: фундаменти, стіни, окремі опори-стійки (колони), перекриття та дах.

Другорядні елементи: перегородки, сходи, віконні і дверні отвори і т. п. Конструкції деяких елементів будинку. Підземні промислові споруди.

#### 4. Структура навчальної дисципліни

Назва змістових модулів і тем	Кількість годин									
	Денна форма					Заочна форма				
	Усього	у тому числі				Усього	у тому числі			
		л	п	лаб	ср.		л	п	лаб	ср
1	2	3	4	5	6	8	9	10	11	12
<b>Змістовий модуль 1. Основні будівельні матеріали і методи виконання земельних робіт.</b>										
Тема 1. Вступ.	3	1	–	–	2					
Тема 2. Основні будівельні матеріали.	10	2	2	–	6					
Тема 3. Земляні роботи	5	1	-	-	4					
Разом – зміст. модуль 1	18	4	2	-	12					
<b>Змістовий модуль 2. Проектування основ і фундаментів</b>										
Тема 4. Основи споруд	10	2	2		6					
Тема 5. Фундаменти.	10	2	2		6					
Тема 6. Основні принципи проектування фундаментів в особливих умовах.	10	2	2		6					
Разом – зміст. модуль 2	30	6	6		18					
<b>Змістовий модуль 3. Основні види інженерних споруд</b>										
Тема 7. Гідротехнічні споруди.	8	2	2		4					
Тема 8. Споруди на іригаційних і осушувальних системах	7	1	2		4					
Тема 9. Споруди для водопостачання і каналізації.	5	1	-		4					
Тема 10. Лінійні споруди (автомобільні і залізні шляхи, магістральні нафто- і газопроводи).	8	2	2		4					
Тема 11. Мости і тунелі.	7	1	2		4					
Тема 12. Громадські і промислові будинки і споруди.	7	1	2		4					
Разом – зміст. модуль 3	42	8	10		24					
Усього годин	90	18	18		54					

#### 5. Теми семінарських занять

Семінарські заняття не передбачені

### 6. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Основні будівельні матеріали	2
2	Основи споруд	2
3	Фундаменти	2
4	Основні принципи проектування фундаментів в особливих умовах.	2
5	Гідротехнічні споруди.	2
6	Споруди на іригаційних і осушувальних системах	2
7	Лінійні споруди (автомобільні і залізні шляхи, магістральні нафто- і газо-проводи).	2
8	Мости і тунелі.	2
9	Громадські і промислові будинки і споруди.	2
	Разом	30

### 7. Теми лабораторних занять

Лабораторні заняття не передбачені

### 8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми/ види завдань	Кількість годин денна/заочна
1	Тема 1. Вступ. Інженерні вишукування для будівництва. (підготовка до лекцій)	2/
2	Тема 2. Основні будівельні матеріали. Гідроізоляційні і теплоізоляційні матеріали. матеріали. (підготовка до лекцій і практичних)	6/
3	Тема 3. Земляні роботи. Вибухові роботи. (підготовка до лекцій)	4/
4	Тема 4. Основи споруд. Допустимі тиски на основу та її стійкість. (підготовка до лекцій і практичних)	6/
5	Тема 5. Фундаменти. Електроосмотичне водозниження. Котловани і їх кріплення, перемички. (підготовка до лекцій і практичних)	6/
6	Тема 6. Основні принципи проектування фундаментів в особливих умовах. Фундаменти в сейсмонебезпечних районах. (підготовка до лекцій і практичних)	6/
7	Тема 7. Гідротехнічні споруди. Контрфорсні греблі. (підготовка до лекцій і практичних)	4/
8	Тема 8. Споруди на іригаційних і осушувальних системах. Види шлюзів-регуляторів (відкриті, закриті (трубчасті), діафрагмові). (підготовка до лекцій і практичних)	4/
9	Тема 9. Споруди для водопостачання і каналізації. Схеми водопровідних мереж. (підготовка до лекцій)	4/
10	Тема 10. Лінійні споруди. Засоби прокладання трубопроводів. (підготовка до лекцій і практичних).	4/
11	Тема 11. Мости і тунелі. Методи проходки тунелів, типи тунельних обробок та їх призначення. (підготовка до лекцій і практичних).	4/
12	Тема 12. Громадські і промислові будинки і споруди. Підземні промислові споруди (підготовка до лекцій і практичних)	4/

13	Разом	54/
----	-------	-----

## 9. Методи навчання

*Словесні:* лекції, розповідь, пояснення, бесіда. *Наочні:* ілюстрація (у тому числі мультимедійні презентації), демонстрація. *Практичні:* практичні роботи.

## 10. Форми контролю і методи оцінювання

*Методи поточного\періодичного контролю:* усне опитування, контрольні письмові роботи, захист результатів практичних, оцінювання доповідей, тестування (бланкове).

*Підсумковий контроль.* Формами підсумкового контролю в рамках дисципліни є залік. Залік проходить у формі тестування.

Критерій оцінювання –. Результати академічної успішності студентів виставляються у вигляді оцінки за національною шкалою, 100-бальною та шкалою ЄКТС.

У таблиці нижче наведено критерії оцінювання навчальних досягнень з дисципліни «Інженерні споруди».

### КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ НАВЧАЛЬНИХ ДОСЯГНЕНЬ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Оцінка за національною шкалою	Теоретична підготовка	Практична підготовка
	Здобувач освіти	
Відмінно	у повному обсязі володіє навчальним матеріалом, вільно, самостійно та аргументовано його викладає під час усних виступів та письмових відповідей; глибоко та всебічно розкриває зміст теоретичних питань, використовуючи при цьому нормативну, обов'язкову та додаткову літературу; робить самостійні висновки, виявляє причинно-наслідкові зв'язки; самостійно знаходить додаткову інформацію та використовує її для реалізації поставлених перед ним завдань. Здобувач здатен виділяти суттєві ознаки вивченого за допомогою операцій синтезу, аналізу, виявляти причинно-наслідкові зв'язки, формувати висновки і узагальнення, вільно оперувати фактами та відомостями.	глибоко та всебічно розкриває сутність практичних завдань, використовуючи при цьому нормативну, обов'язкову та додаткову літературу; може аргументовано обрати раціональний спосіб виконання завдання й оцінити результати власної практичної діяльності; вільно використовує набуті теоретичні знання при аналізі практичного матеріалу; проявляє творчий підхід до виконання індивідуальних завдань при самостійній роботі.
Добре	достатньо повно володіє навчальним матеріалом, обґрунтовано його викладає під час усних виступів та письмових відповідей, використовуючи при цьому нормативну та обов'язкову літературу; при представленні деяких питань не вистачає достатньої глибини та	правильно вирішив більшість тестових завдань за зразком; має стійкі навички виконання завдання



	аргументації, застосовує знання для розв'язання стандартних ситуацій; самостійно аналізує, узагальнює і систематизує навчальну інформацію, але допускаються при цьому окремі несуттєві неточності та незначні помилки.	
Задовільно	володіє навчальним матеріалом на репродуктивному рівні або відтворює певну частину навчального матеріалу з елементами логічних зв'язків, знає основні поняття навчального матеріалу; має ускладнення під час виділення суттєвих ознак вивченого; під час виявлення причинно-наслідкових зв'язків і формулювання висновків.	може використовувати знання в стандартних ситуаціях, має елементарні, нестійкі навички виконання завдання. Правильно вирішив половину тестових завдань. Здобувач має ускладнення під час виділення суттєвих ознак вивченого; під час виявлення причинно-наслідкових зв'язків і формулювання висновків.
Незадовільно з можливістю повторного складання	володіє навчальним матеріалом поверхово й фрагментарно (без аргументації та обґрунтування); безсистемно виокремлює випадкові ознаки вивченого; не вміє робити найпростіші операції аналізу і синтезу; робити узагальнення, висновки; під час відповіді допускаються суттєві помилки	недостатньо розкриває сутність практичних завдань, допускаючи при цьому суттєві неточності, правильно вирішив окремі тестові завдання за допомогою викладача, відсутні сформовані уміння та навички.
Незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не володіє навчальним матеріалом	виконує лише елементи завдання, потребує постійної допомоги викладача

### 11. Питання для підсумкового контролю

1. Етапи проектування і будівництва споруд.
2. Характеристика і область використання природних і штучних будівельних матеріалів.
3. Етапи виробництва земляних робіт.
4. Методи і технічні засоби розробки, транспортування, складування ґрунтів.
5. Види одноковшевих екскаваторів.
6. Багатоковшеві екскаватори.
7. Землерийні машини, застосовувані у будівництві.
8. Навидите фактори, що визначають коштовність земляних робіт.
9. Як класифікуються основи ?
10. Охарактеризуйте умови роботи ґрунтів в основі споруди.
11. Що розуміють під потужністю стисливої товщі ?
12. Яке основне призначення фундаменту?
13. Які є методи проектування основ по граничним становищам?
14. Охарактеризуйте методи штучного поліпшення основ.
15. Класифікація фундаментів.

16. Фундаменти глибокого заглиблення і різні засоби їх виробництва.
17. Конструкція бурових паль.
18. Цикл робіт що застосовується при будівлі фундаменту.
19. Коли застосовується й у чому полягає спосіб глибинного водовідливу?
20. В якому випадку застосовується поверхневий водовідлив?
21. Котловани і їх кріплення.
22. Заходи що здійснюються при будівництва споруд на слабких ґрунтах.
23. Типи ґрунтових умов площадок, складених просадними ґрунтами.
24. У чому полягають особливості будівництва споруд на ґрунтах, що дають просадку?
25. У чому полягають особливості будівництва споруд на ґрунтах, що набухають?
26. У чому полягають особливості будівництва споруд на мерзлих ґрунтах ?
27. У чому полягають особливості будівництва споруд на насипних ґрунтах ?
28. У чому полягають особливості будівництва споруд на засолених ґрунтах ?
29. У чому полягають особливості будівництва споруд на заболочених ґрунтах ?
30. Охарактеризуйте умови будівництва споруд в сейсмічних районах.
31. Типи конструкцій фундаментів під машини з динамічними навантаженнями.
32. Засоби довгострокового закріплення ґрунтів.
33. Гідровузли і їх типи.
34. По водогосподарчому призначенню на які типи поділяються греблі ?
35. Як класифікуються греблі по конструкції ?
36. З якою метою будують протифільтраційні устрої у тілі й основі греблі?
37. Які існують типи одягів каналів і для чого вони призначені?
38. Для чого призначенні шлюзи і суднопідйомники ?
39. Охарактеризуйте споруди на іригаційних системах.
40. Охарактеризуйте споруди на осушувальних системах.
41. У якому випадку застосовується горизонтальна система осушення?
42. У якому випадку застосовується вертикальна система осушення?
43. Які існують основні системи водопостачання?
44. Які споруди містить у собі водопровід, що живить населений пункт?
45. Охарактеризуйте роздільну і загально сплавну систему каналізації.
46. Портові спорудження залежно від призначення на які групи поділяються.
47. Особливості виконання будівельних робіт при спорудженні автомобільної дороги.
48. Конструкція дорожнього одягу.
49. Особливості будови залізничного путі.
50. Охарактеризуйте призначення, типи, конструкції мостів.
51. Які споруди входять у склад магістральних нафтопроводів.
52. Які споруди входять у склад магістральних газопроводів.
53. Назвати засоби прокладання трубопроводів.
54. Назвати інженерні спорудження льотної зони.
55. Охарактеризуйте конструкції покрівель аеродромів.
56. Охарактеризуйте значення інженерно-геологічних і гідрогеологічних умов при будівництві аеродромів.
57. Назвати способи укладання підводних трубопроводів
58. У чому полягають особливості проектування тунелів
59. Які є методи проходки тунелів
60. Назвати основні конструктивні елементи будинків і пропоновані до них вимоги.

## 12. Розподіл балів, які отримують студенти

Поточний контроль	Модульний контроль	Сума балів
-------------------	--------------------	------------

Змістовий модуль 1			Змістовий модуль 2			Змістовий модуль 3						Змістовий модуль 1	Змістовий модуль 2	Змістовий модуль 3	
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12				
3	3	3	4	4	4	4	3	3	3	3	3	15	15	30	100

### Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	<b>A</b>	відмінно	зараховано
85-89	<b>B</b>	добре	
75-84	<b>C</b>		
70-74	<b>D</b>	задовільно	
60-69	<b>E</b>		
35-59	<b>FX</b>	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	<b>F</b>	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

### 13. Навчально-методичне забезпечення

Робоча програма навчальної дисципліни; Силабус; Навчально-методичні матеріали для лекцій, конспекти (тексти) лекцій; Мультимедійні презентації; Плани практичних, занять; Навчально-методичні матеріали для поточного, періодичного і підсумкового контролю.

### ....14. Рекомендована література

#### Основна

1. Інкін О.В. Інженерні споруди. Навчальний посібник. — Дніпропетровськ: Дніпровська політехніка, 2021. — 219 с.
2. Коваленко А.В., Коротких І.В., Петелько О.Ф., Фролов О.П. Інженерні споруди.-К.,1995. 193 с.
3. Коротких І. В. Петелько О.Ф. Інженерні споруди. Підручник. В.о. Київ. геологорозвідувальний технікум.– К. : Знання України, 2004.– 182 с.

#### Додаткова

1. ДБН В.2.1–10–2009. Основи та фундаменти споруд. Основні положення проектування. – [Чинний від 2009-07-09]. – Київ, 2009. – 82 с. – (Національний стандарт України).
2. ДБН А.1.1-1:2009. Система нормування та стандартизації у будівництві Основні положення. К.: Мінрегіон України, 2013. – 13 с. Режим доступу:<https://www.minregion.gov.ua/wp-content/uploads/2016/12/DBN-A.1.1-1-2009.pdf>
3. ДБН А.2.2-3-2004 Склад, порядок, розроблення, погодження та затвердження проектною документації для будівництва. [Чинні від 2004-07-01]. Держбуд України Київ 2004. 35 с. Режим доступу: <https://www.minregion.gov.ua/wp-content/uploads/2016/12/DBN-A.1.1-1-2009.pdf>

4. Якименко О. В. Земляні роботи : навч. посібник. Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2018. – 157 с.

**Електронні інформаційні ресурси**

1. [http://dbn.at.ua/load/normativy/dbn/dbn\\_v21\\_10\\_2009/1-1-0-319](http://dbn.at.ua/load/normativy/dbn/dbn_v21_10_2009/1-1-0-319);
2. [http://alterbud.com/a-sp\\_budcat-spec-3-pg-1](http://alterbud.com/a-sp_budcat-spec-3-pg-1).
3. [www.nbu.gov.ua](http://www.nbu.gov.ua)
4. [www.gntb.gov.ua](http://www.gntb.gov.ua)
5. <http://www.twirpx.com/files/geologic/geology/gsssr/...>