

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА імені О. М. БЕКЕТОВА

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ
для оформлення лабораторних робіт
(робочий зошит)
із навчальної дисципліни

«ІНЖЕНЕРНА ГЕОЛОГІЯ ТА МЕХАНІКА ҐРУНТІВ»

*(для студентів денної та заочної форм навчання
спеціальності 192 – Будівництво та цивільна інженерія)*

Харків
ХНУМГ ім. О. М. Бекетова
2019

Методичні рекомендації для оформлення лабораторних робіт (робочий зошит) із навчальної дисципліни «Інженерна геологія та механіка ґрунтів» (для студентів денної та заочної форм навчання спеціальності 192 – Будівництво та цивільна інженерія) / Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова ; уклад. О. В. Гаврилюк. – Харків : ХНУМГ ім. О. М Бекетова, 2019. – 28 с.

Укладач О. В. Гаврилюк

Рецензент

О. В. Кічаєва, доктор технічних наук, доцент Харківського національного університету імені О. М. Бекетова

Рекомендовано кафедрою механіки ґрунтів, фундаментів та інженерної геології, протокол № 1 від 29.08. 2019.

ВСТУП

Робочою програмою дисципліни «Інженерна геологія та механіка ґрунтів» та навчальним планом для студентів галузі знань 19 – Архітектура та будівництво спеціальності 192 – Будівництво та цивільна інженерія передбачено виконання лабораторних робіт, виконавши які, студент повинен знати та вміти визначати фізичні властивості породоутворювальних мінералів, магматичних, осадових та метаморфічних гірських порід, а також визначати фізико-механічні властивості ґрунтів.

Під час виконання лабораторних робіт пропонується використовувати цей робочий зошит як помічника для створення орієнтовного плану дій студентів при виконанні лабораторних робіт.

Головною метою використання робочого зошиту в професійній підготовці є оптимізація та підвищення ефективності навчально-пізнавальної діяльності студента на всіх етапах навчального процесу.

Під час лабораторних занять викладач здійснює керівництво лабораторними роботами у формі інструктування, основною метою якого є створення умов, які сприятимуть кращому виконанню завдань студентами.

До початку лабораторних робіт студент повинен роздрукувати робочий зошит (з 3 по 28 сторінку), підписати його та мати методичні вказівки до виконання лабораторних робіт.

Під час проведення аудиторних занять студент пише, креслить, будує, веде розрахунки безпосередньо на сторінках робочого зошиту.

Після завершення лабораторної роботи викладач перевіряє розрахунки та правильність заповнення таблиць. Якщо робота виконана правильно та у повному обсязі викладач ставить дату й свій підпис.

**ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА імені О. М. БЕКЕТОВА**

Кафедра механіки ґрунтів, фундаментів та інженерної геології

РОБОЧИЙ ЗОШИТ

для оформлення лабораторних робіт

із навчальної дисципліни

«ІНЖЕНЕРНА ГЕОЛОГІЯ ТА МЕХАНІКА ҐРУНТІВ»

Студента групи _____

(прізвище, ім'я по батькові)

Харків – 20____

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 1

«Опис та визначення породоутворювальних мінералів»

Дата проведення заняття _____

Мінерал – це природне тіло, переважно кристалічної будови, що має певні фізичні властивості та хімічний склад.

Породоутворювальний мінерал – це мінерал, що входить до складу гірської породи.

Таблиця 1.1 – Журнал визначення породоутворювальних мінералів

№ з/п	Назва мінералу	Колір	Блиск	Твердість	Спайність	Злам	Агрегатний стан
1	2	3	4	5	6	7	8
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							

Таблиця 1.2 – Журнал опису породоутворювальних мінералів

№ з/п	Назва мінералу	Реакція з HCl	Клас	Хімічний склад	Інші властивості
1	2	3	4	5	6
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					

Дата _____

Підпис викладача _____

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 2
«Визначення та опис магматичних гірських порід»

Дата проведення заняття _____

Гірська порода – це природний мінеральний агрегат, відповідного складу та будови, який утворився в надрах Землі або на її поверхні в результаті різноманітних геологічних процесів. Магматичні гірські породи утворилися з магматичних розчинів різного складу та генезису.

Таблиця 2.1 – Журнал визначення магматичних гірських порід

№ з/п	Назва породи	Колір	Мінералогічний склад	Структура	Текстура
1	2	3	4	5	6
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					

Таблиця 2.2 – Журнал опису магматичних гірських порід

№ з/п	Назва породи	Група / підгрупа	Використання в будівництві	Міра кислотності (уміст SiO₂, %)
1	7	6	8	9
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

Дата _____

Підпис викладача _____

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 3
«Опис та визначення осадових уламкових гірських порід»

Дата проведення заняття _____

Осадові уламкові гірські породи утворюються в результаті механічного руйнування вже існуючих порід і накопичення уламків.

Таблиця 3.1 – Журнал визначення осадових уламкових гірських порід

№ з/п	Назва породи	Колір	Мінералогічний склад	Структура	Текстура
1	2	3	4	5	6
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					

Таблиця 3.2 – Журнал опису осадових уламкових гірських порід

№ з/п	Назва породи	Група / підгрупа	Використання в будівництві	Примітка
1	2	3	4	5
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				

Дата _____

Підпис викладача _____

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 4

«Опис та визначення осадових органогенних та хемогенних гірських порід»

Дата проведення заняття _____

Хемогенні і органогенні породи утворюються в результаті випадання мінеральних солей з розчинів і в результаті життєдіяльності організмів, їх подальшому відмиранні та накопиченні.

Таблиця 4.1 – Журнал визначення органогенних та хемогенних гірських порід

№ з/п	Назва породи	Колір	Мінералогічний склад	Структура	Текстура
1	2	3	4	5	6
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					

Таблиця 4.2 – Журнал опису органогенних та хемогенних гірських порід

№ з/п	Назва породи	Група / підгрупа	Використання в будівництві	Примітка
1	2	3	4	5
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				

Дата _____

Підпис викладача _____

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 5
«Опису та визначення метаморфічних гірських порід»

Дата проведення заняття _____

Метаморфічні гірські породи утворюються в глибоких зонах земної кори внаслідок процесів метаморфізму.

Таблиця 5.1 – Журнал визначення метаморфічних гірських порід

№ з/п	Назва породи	Колір	Мінералогічний склад	Структура	Текстура
1	2	3	4	5	6
1					
2					
3					
4					
5					

Таблиця 5.2 – Журнал опису метаморфічних гірських порід

№ з/п	Назва породи	Група / підгрупа	Використання в будівництві	Примітка
1	2	3	4	5
1				
2				
3				
4				
5				

Дата _____

Підпис викладача _____

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 7
«Визначення щільності ґрунту методом ріжучого кільця»

Таблиця 7 – Журнал визначення щільності ґрунту

Номер випробування	Номер кільця	Маса кільця, <i>m₁, г</i>	Маса кільця із ґрунтом, <i>m₂, г</i>	Обсяг кільця, <i>V, см³</i>	Щільність ґрунту, <i>ρ, г/см³</i>	Середня щільність ґрунту, <i>ρ, г/см³</i>
1	2	4	3	6	7	8
1						
2						
3						

Примітка. Щільність (ρ) обчислюють з точністю до 0,01 г/см³.

Для розрахунків: _____

Висновки:

Дата _____

Підпис викладача _____

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 8
«Визначення гранулометричного складу піску
та ступеня його неоднорідності»

Таблиця 8 – Журнал визначення гранулометричного складу піску

Показники	Розмір фракцій, мм				
	>2	2–0,5	0,5–0,25	0,25–0,1	<0,1
Маса тари, m_1 , г					
Маса тари з залишками на ситах, m_2 , г					
Маса фракцій, m , г					
Вміст фракцій, A , %					
Σ , відсоток менше заданого діаметра					

1. Для розрахунку гранулометричного складу піску: _____

2. Для розрахунку ступеня неоднорідності піщаного ґрунту: _____

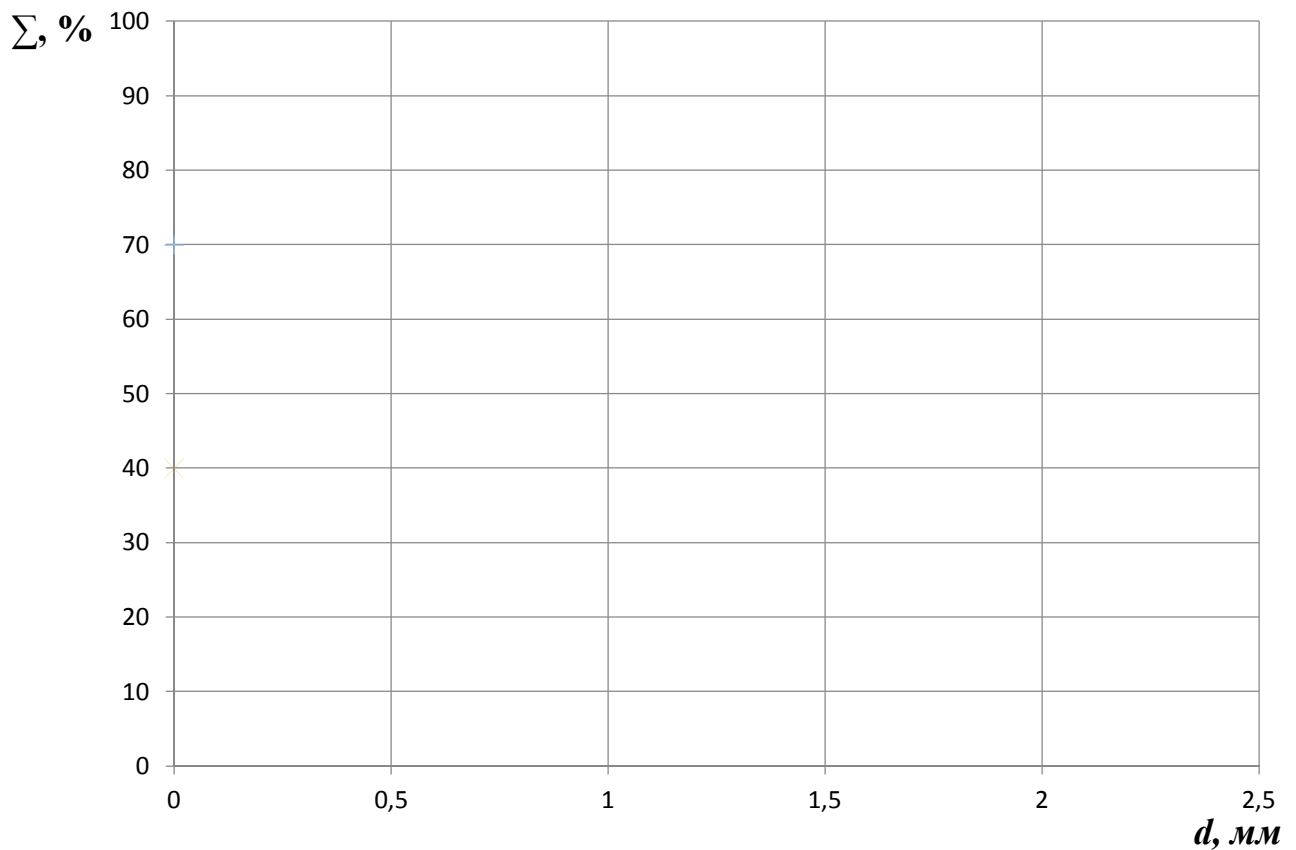


Рисунок 8.1 – Графік сумарної кривої гранулометричного складу піску

Висновки:

Дата _____

Підпис викладача _____

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 9

«Визначення кута природного укосу піщаного ґрунту»

Таблиця 9.1 – Журнал визначення кута внутрішнього тертя піску в сухому стані

Номер випробування	Висота укосу, h , см	Основа укосу, l , см	$tg\varphi = \frac{h}{l}$	Кут природного укосу, φ °	Середнє значення кута природного укосу, φ ° _{ср.}
1					
2					
3					

Примітка. Кут природного укосу піщаного ґрунту визначають з точністю до 10'.

1. Для розрахунку кута внутрішнього тертя піску в сухому стані: _____

Таблиця 9.2 – Журнал визначення кута внутрішнього тертя піску під водою

Номер випробування	Висота укосу, h , см	Основа укосу, l , см	$tg\varphi = \frac{h}{l}$	Кут природного укосу, φ °	Середнє значення кута природного укосу, φ ° _{ср.}
1					
2					
3					

Примітка. Кут природного укосу піщаного ґрунту визначають з точністю до 10'.

2. Для розрахунку кута внутрішнього тертя піску під водою: _____

Висновки:

Дата _____

Підпис викладача _____

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 10

«Визначення зсувних характеристик ґрунту»

Таблиця 10.1 – Журнал випробувань ґрунту на зрушення

Вага гирь на підвісці навантажувального пристрою, <i>H</i>		Напруга в площині зрізу, <i>МПа</i>		Величина горизонтального переміщення, <i>δ</i> , мм
вертикального, <i>N</i>	горизонтального, <i>T</i>	нормальна (вертикальна), <i>P</i>	зсувна (горизонтальна), <i>τ</i>	
10	0,01	0,1	0,01	5
	0,02		0,02	
	0,03		0,03	
	0,04		0,04	
	0,05		0,05	
	0,06		0,06	
	0,07		0,07	
	0,08		0,08	
20	0,02	0,2	0,02	5
	0,04		0,04	
	0,06		0,06	
	0,08		0,08	
	0,10		0,10	
	0,12		0,12	
	0,14		0,14	
	0,16		0,16	
30	0,03	0,3	0,03	5
	0,06		0,06	
	0,09		0,09	
	0,12		0,12	
	0,15		0,15	
	0,18		0,18	
	0,21		0,21	
	0,24		0,24	

Таблиця 10.2 – Результати випробування ґрунту на зрушення

Вертикальний тиск при зсуві, <i>σ</i> , <i>МПа</i>	Граничний опір зрушенню, <i>τ_{пр}</i> , <i>МПа</i>
0,1	
0,2	
0,3	

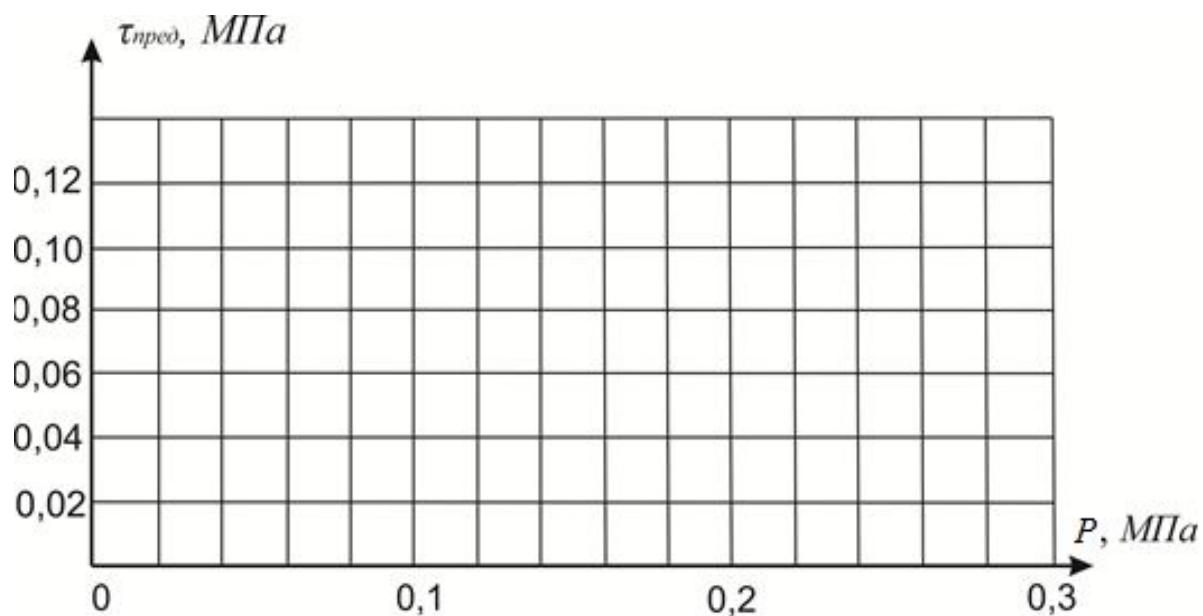


Рисунок 10.2 – Графік залежності граничних зрушувальних напружень ($\tau_{пр}$, МПа) від нормальних напружень (P , МПа)

Висновки:

Дата _____

Підпис викладача _____

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 11
«Компресійні випробування ґрунтів»

Таблиця 11.1 – Журнал компресійного випробування ґрунту

Номер ступеня навантаження	Маса гирь на підвісі, кг	Ущільнювальний тиск, σ , (МПа)	Час спостереження, хв.	Покази індикатора	Загальна деформація зразка, H , мм	Тарувальна поправка, ΔH , мм	Абсолютна деформація, Δh , мм
0	0,0	0,00		0,00			
1	0,5	0,05	2				
			4				
			8				
2	1,0	0,1	2				
			4				
			8				
3	2,0	0,2	2				
			4				
			8				
4	3,0	0,3	2				
			4				
			8				
5	4,0	0,4	2				
			4				
			8				

Для розрахунку: _____

Таблиця 11.2 – Тарувальні поправки компресійного приладу

Ущільнений тиск, σ , (МПа)	Тарувальні поправки, ΔH , мм
0,00	
0,05	
0,10	
0,20	
0,30	
0,40	

Таблиця 11.3 – Деформаційні характеристики ґрунту

Номер ступеня навантаження	Ущільнений тиск, σ , (МПа)	Відносне деформування зразка, ε_i	Коефіцієнт поруватості ґрунту, e_i	Коефіцієнт стиснутості, m_0 , МПа^{-1}	Модуль загальної деформації, E , МПа
0	0				
1	0,05				
2	0,1				
3	0,2				
4	0,3				
5	0,4				

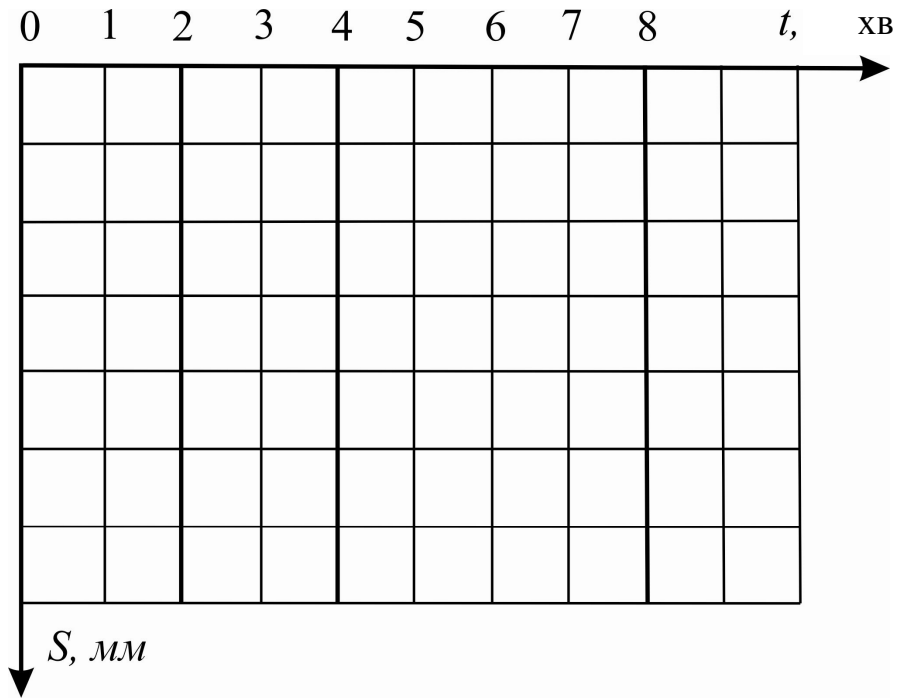


Рисунок 11.1 – Графік залежності осідання від часу при компресійному випробуванні

Висновки:

Дата _____

Підпис викладача _____

Виробничо-практичне видання

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ
для оформлення лабораторних робіт
(робочий зошит)
із навчальної дисципліни

«ІНЖЕНЕРНА ГЕОЛОГІЯ ТА МЕХАНІКА ҐРУНТІВ»

*(для студентів денної та заочної форм навчання
спеціальності 192 – Будівництво та цивільна інженерія)*

Укладач **ГАВРИЛЮК** Ольга Володимирівна

Відповідальний за випуск *Г. М. Левенко*
За авторською редакцією

Комп'ютерне верстання *І. В. Волосожарова*

План 2019, поз. 16 М

Підп. до друку 17.09.2019. Формат 60 × 84/16
Друк на ризографі Ум. друк. арк. 0,9
Тираж 50 пр. Зам. №

Видавець і виготовлювач:

Харківський національний університет
міського господарства імені О. М. Бекетова,
вул. Маршала Бажанова, 17, Харків, 61002.
Електронна адреса: rectorat@kname.edu.ua

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи:
ДК № 5328 від 11.04.2017.