

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ІВАНО-ФРАНКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ  
УНІВЕРСИТЕТ НАФТИ І ГАЗУ**

Інститут архітектури, будівництва та енергетики

Кафедра будівництва та енергоефективних споруд

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Директор інституту  
природничих наук і туризму

В. Г. Омельченко

«01» 09 2021 р.

**ОСНОВИ І ФУНДАМЕНТИ**

(назва навчальної дисципліни)

**РОБОЧА ПРОГРАМА**

**Перший (бакалаврський) рівень**

(рівень вищої освіти)

галузь знань

10 Природничі науки

(шифр і назва)

спеціальність

103 Науки про Землю

(шифр і назва)

спеціалізація

\_\_\_\_\_ (назва)

вид дисципліни

вибіркова

обов'язкова /вибіркова

Івано-Франківськ – 2021

Робоча програма з дисципліни «Основи і фундаменти» розроблена для студентів, що навчаються за освітньо-професійною програмою на здобуття ступеня **бакалавр**

за спеціальністю 103 Науки про Землю  
(назва навчальної дисципліни)

**Розробники:**

А. С. Величкович, доцент кафедри будівництва та енергоефективних споруд, к. т. н.

(вказати авторів, їхні посади, наукові ступені та вчені звання)

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри будівництва та енергоефективних споруд

Протокол від «31» серпня 2021 року № 1.

Завідувач кафедри будівництва та енергоефективних споруд  
(назва кафедри)



( В. І. Артим )

(підпис)

(ініціали та прізвище)

Узгоджено:


Завідувач випускової кафедри загальної, інженерної геології та гідрогеології  
(назва кафедри)



( В. Р. Хомин )

(підпис)

(ініціали та прізвище)

Гарант ОРП  
 / Хомин В. Р. /

# 1 ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Ресурс годин на вивчення дисципліни «Основи і фундаменти» згідно з чинним РНП, розподіл годин за семестрами і видами навчальної роботи для різних форм навчання подано в таблиці 1.

Таблиця 1 – Розподіл годин, виділених на вивчення дисципліни

## «Основи і фундаменти»

Найменування показників	Всього		Розподіл по семестрах			
	Денна форма навчання (ДФН)	Заочна форма навчання (ЗФН)	Семестр 6		Семестр ____	
			Денна форма навчання (ДФН)	Заочна форма навчання (ЗФН)	Денна форма навчання (ДФН)	Заочна форма навчання (ЗФН)
Кількість кредитів ECTS	4	4	4	4		
Кількість модулів	1	1	1	1		
Загальний обсяг часу, год	120	120	120	120		
Аудиторні заняття, год, у т.ч.:	72	14	72	14		
лекційні заняття	36	6	36	6		
семінарські заняття	-	-	-	-		
практичні заняття	36	8	36	8		
лабораторні заняття	-	-	-	-		
Самостійна робота, год, у т.ч.	48	106	48	106		
виконання курсової роботи	-	-	-	-		
виконання контрольних (розрахунково-графічних) робіт	-	-	-	-		
опрацювання матеріалу, викладеного на лекціях	12	6	12	6		
опрацювання матеріалу, винесеного на самостійне вивчення	26	92	26	92		
підготовка до практичних занять та контрольних заходів	10	8	10	8		
підготовка звітів з лабораторних робіт	-	-	-	-		
підготовка до екзамену	-	-	-	-		
Форма семестрового контролю	диференційований залік		диференційований залік			

## 2 МЕТА ТА ЗАВДАННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Основи і фундаменти – це прикладна дисципліна про прийоми розрахунку, конструювання і спорудження фундаментів залежно від властивостей основ.

Основною метою вивчення дисципліни “Основи і фундаменти” є формування у майбутніх фахівців глибоких і всебічних знань щодо ґрунтів як основи для фундаменту; методів визначення фізико-механічних властивостей основ; методів та підходів щодо їх штучного покращення; ефективних конструкцій та прогресивних методів проектування і зведення фундаментів під будівлі та споруди.

Згідно зі світовою статистикою переважаюча більшість усіх порушень нормальних умов експлуатації будівель і споруд відбувається через помилки при проектуванні, будівництві чи експлуатації основ та фундаментів. Витрати на усунення цих негативних явищ можливо порівняти лише з початковою вартістю будівництва. В задачах фундаментобудування завжди доводиться шукати баланс: з одного боку основи і фундаменти повинні бути надійними, тобто, забезпечувати нормальні умови експлуатації будівель і споруд увесь нормативний термін їх існування; а з другого – необхідно знижувати їх вартість і матеріаломісткість, використовуючи сучасні теоретичні і технічні досягнення.

У результаті вивчення даної навчальної дисципліни студент повинен – знати: природу міцності та деформативності ґрунтів, основні закономірності поведінки ґрунтів під навантаженнями; принципи спільної роботи основ та фундаментів; види штучних основ, типи та конструкції фундаментів, характер їх роботи, особливості влаштування, основні переваги, недоліки та оптимальну область використання; методики розрахунку граничного опору основ; методики розрахунку фундаментів мілкового та глибокого закладання; принципи будівництва на структурно-нестійких ґрунтах; основні методики дослідження у галузі фундаментобудування;

– вміти: аналізувати інженерно-геологічні умови будівництва з метою вибору оптимального способу фундаментобудування; визначати механічні характеристики ґрунтів і напруження, які виникають у товщі основ; розрахувати деформацію основ; проектувати основи та фундаменти, використовуючи сучасні методи розрахунку за чинні нормативні документи.

**Вивчення навчальної дисципліни передбачає формування та розвиток у студентів фахових компетентностей, передбачених стандартом вищої освіти України:**

– володіння сучасними методами досліджень, які використовують у виробничих та науково-дослідницьких організаціях при вивченні Землі та її геосфер;

– здатність до застосування нормативних вимог з будівельної безпеки в проектуванні цивільних та промислових об'єктів, у водному та комунальному господарстві.

**Результати навчання дисципліни деталізують такі програмні результати навчання, передбачені стандартом вищої освіти України:**

– здатність розуміти і застосовувати на практиці теорії та методологію системи наук, які формують геологію;

– здатність розробляти та реалізовувати проекти у сфері інженерної геології.

### 3 ПРОГРАМА ТА СТРУКТУРА ДИСЦИПЛІНИ

#### 3.1 Тематичний план лекційних занять

Тематичний план лекційних занять дисципліни «Основи і фундаменти» подано в таблиці 2.

Таблиця 2 – Тематичний план лекційних занять

Шифри модулів (М), змістових модулів (ЗМ), та тем (Т)	Модулі, змістові модулі, навчальні елементи	Обсяг лекційних занять, год	Література
<b>М1</b>	<b>Основи і фундаменти</b>	32	
<b>ЗМ 1.1</b>	<b>ЗМ 1.1 Основи та фундаменти мілкого закладання.</b>	16	1,2,5 [1] с.7-63, [2] с.5-103
Т 1.1.1	<b>Особливості ґрунтових основ</b> Склад і фізичні властивості ґрунтів. Класифікація скельних і нескельних ґрунтів. Визначення назви ґрунту. Основні механічні характеристики нескельних ґрунтів.	2	1,2,5 [1] с.7-17, [2] с.5-22
Т 1.1.2	<b>Механічні властивості особливих різновидів ґрунтів</b> Лесові ґрунти, засолені ґрунти, елювіальні ґрунти, мули, пухкі піски, слабкі водонасичені глинисті ґрунти. Відносна просадочність, початкові просадочні вологість і тиск. Фільтраційна консолідація. Залежність мех. властивостей від показників фіз. властивостей і стану ґрунтів.	2	1,2,5 [2] с.22-52
Т 1.1.3	<b>Розрахункові моделі основ</b> Модель Вінклера. Модель Фусса. Модель зі змінним коефіцієнтом жорсткості. Лінійно-деформівний півпростір. Лінійно-деформівний шар скінченної товщини.	2	1,2,5 [1] с.30-51
Т 1.1.4	<b>Взаємодія основи і споруди.</b> Оцінювання інженерно-геологічних умов будівельного майданчика. Взаємодія основи та споруди при зовнішньому навантаженні. Особливості граничних станів. Проектування фундаменту за граничними станами.	2	1,2,5 [1] с.47-52
Т 1.1.5	<b>Принципи проектування фундаментів мілкого закладання.</b> Принципи та припущення при проектуванні фундаментів мілкого закладання. Визна-	2	1,2,5 [1] с.17-29, [2] с.19-29

	чення та розподіл напружень в масиві ґрунту. Деформація основ та розвиток нерівномірних осідань споруд.		
Т 1.1.6	<b>Різновиди фундаментів та вибір глибини закладання фундаменту.</b> Класифікації фундаментів. Вибір типу фундаменту залежно від інженерно-геологічних умов, від призначення споруди, величини та характеру навантажень. Вибір мінімальної глибини закладання фундаментів.	2	1,2,5 [2] с.30-41
Т 1.1.7	<b>Розрахунок основ і фундаментів мілкового закладання (частина 1)</b> Особливості проектування неглибоких фундаментів під стіну та колону, окремих та суцільних фундаментів, масивних фундаментів.	2	1,2,5 [1] с.73-83
Т 1.1.8	<b>Розрахунок основ і фундаментів мілкового закладання (частина 2)</b> Розрахунок стрічкового фундаменту. Розрахунок фундаменту під колону.	2	1,2,5 [2] с.83-103
<b>ЗМ 1.2</b>	<b>Основи та пальові фундаменти</b>	16	1,2,5 [1] с.64-91, [2] с.106-213
Т 1.2.1	<b>Будівельні палі. Пальові фундаменти.</b> Класифікація паль та пальових фундаментів. Забивні та гвинтові палі. Область застосування пальових фундаментів. Конструкції пальових фундаментів.	2	1,2,5 [1] с.64-66 [2] с.106-116
Т 1.2.2	<b>Палі, які виготовляють у попередньо влаштованих свердловинах</b> Різновиди набивних паль. Ґрунтоцементні палі. Технологічна схема влаштування фундаментів у пробитих свердловинах.	2	1,2,5 [2] с.116-126
Т 1.2.3	<b>Розрахунок одиничної палі</b> Визначення несучої здатності палі розрахунковим методом. Визначення несучої здатності забивної палі за даними статичного зондування. Статичне випробування фундаменту.	2	1,2,5 [2] с.126-130
Т 1.2.4	<b>Розрахунок основ та пальових фундаментів.</b> Послідовність проектування пальових фундаментів. Номенклатура та типові конструкції паль. Розрахунок одиночних паль. Визначення розрахункового навантаження на палю. Розрахунок пальового фундаменту. Проектування пальових ростверків.	2	1,2,5 [1] с.67-76
Т 1.2.5	<b>Деформації пальового фундаменту.</b> Розрахунок осідання пальових фунда-	2	1,2,5 [1] с.76-81

	ментів з урахуванням нелінійної роботи. Визначення крену фундаменту. Перевірка міцності підстилаючого шару.		[2] с.118-136
Т 1.2.6	<b>Фундаменти на структурно нестійких основах.</b> Фундаменти на структурно нестійких ґрунтах, та при динамічних навантаженнях. Сейсмостійкість фундаментів. Системи автоматизованого проектування основ та фундаментів.	2	1,2,5 [1] с.82-92 [2] с.162-213
Т 1.2.7	<b>Штучні основи та конструктивні заходи з покращення основ</b> Різновиди штучних основ, які виготовляють методами ущільнення. Ґрунтові подушки. Штучні основи, які утворюють за допомогою фізико-хімічних процесів.	2	1,2,5 [2] с.153-174
Т 1.2.8	<b>Реконструкція і підсилення існуючих фундаментів</b> Натурні обстеження фундаментів та основ. Зміцнення і підсилення основ. Підсилення і реконструкція фундаментів неглибокого закладення (стрічкових і стовбчастих).	2	1,2,5 [2] с.175-213

**Всього:**

Модуль 1 – змістових модулів – 2.



### 3.2 Теми практичних занять

Теми практичних занять дисципліни «Основи і фундаменти» наведено у таблиці 3.

Таблиця 3 – Теми практичних занять

Шифри модулів (М), змістових модулів (ЗМ) та практичних занять (П)	Назви модулів та теми практичних занять	Обсяг практичних занять, год.	Література
<b>М 1</b>	<b>Основи і фундаменти</b>	32	
<b>ЗМ 1.1</b>	<b>Основи та фундаменти мілкого закладання.</b>	16	
П 1.1.1	<b>Навантаження і впливи на основи</b> Збір навантажень. Розрахунок навантажень і впливів на основи, що передаються фундаментами будівель та споруд. Встановлення видів навантажень і впливів та розрахункових ситуацій згідно з ДБН В.1.2-2. та ДБН В.2.1	2	1, 8 [8] додаток В
П 1.1.2	<b>Напружено-деформований стан ґрунтового масиву основи.</b> Напруження в ґрунтовому масиві у природному стані. Напруження в масиві ґрунту від додаткових навантажень (дія будівель та споруд). Дія вертикальної зосередженої сили (основна задача). Дія декількох зосереджених сил.	2	5, 6 [5] с.5-13
П 1.1.3	<b>Розрахунок основ за деформаціями.</b> Осідання шару ґрунту під дією суцільного навантаження. Метод пошарового підсумовування. Метод лінійно-деформованого шару ґрунтів скінченної товщини. Урахування впливу завантаження сусідніх фундаментів.	4	5, 6 [5] с.18-27
П 1.1.4	<b>Проектування основ за граничними станами. Особливі випадки розрахунку основ за деформаціями.</b> Вихідні дані для проектування основ і фундаментів. Перший та другий граничні стани. Конструкції фундаментів на природній основі. Вибір глибини закладання фундаментів на природній основі. Визначення кренів фундаментів. Прогноз розвитку осідання ґрунтів основи в часі.	4	5, 6 [5] с.29-38
П 1.1.5	<b>Розрахунок фундаментів неглибокого закладання.</b> Алгоритм (послідовність розрахунку) фундаментів неглибокого закладання на дію вертикального і горизонтального навантаження. захист підземних конструкцій будівель і споруд від впливу вологи	4	5, 6 [5] с.41-51
П 1.1.6	<b>Окремі фундаменти</b> Ступінчасті фундаменти під збірну колону та під металеву колону. Конструкції типових фу-	2	5, 6 [6] с.21-41

	ндаментів під колони. Розрахунок фундаменту під колону.		
<b>ЗМ 1.2</b>	<b>Основи та пальові фундаменти</b>	16	
П 1.2.1	<b>Визначення несучої здатності одиначної палі.</b> Несуча здатність одиначної палі – висяча паля. Несуча здатність одиначної палі – паля стійка.	2	5, 6 [5] с.58-64
П 1.2.2	<b>Розрахунок пальового фундаменту.</b> Алгоритм розрахунку пальового фундаменту. Числовий приклад розрахунку.	2	5, 6 [5] с.64-68
П 1.2.3	<b>Фундаменти глибокого закладання.</b> Підходи до проектування кесонів. Стіна в ґрунті.	4	5, 6 [5] с.68-78
П 1.2.4	<b>Проектування штучних основ. Ущільнення основ трамбівками.</b> Підбір вібротрамбівки. Підбір важкої трамбівки.	2	5, 6 [5] с.79-87
П 1.2.5	<b>Проектування штучних основ. Влаштування ґрунтової подушки.</b> Розрахунок параметрів ґрунтової подушки.	2	5, 6 [6] с.41-49
П 1.2.6	<b>Проектування фундаментів в особливих умовах.</b> Особливості проектування фундаментів у районах сейсмічності. Особливості зведення фундаментів у районах підтоплення. Улаштування фундаментів при дії динамічних навантажень. Улаштування фундаментів на схилах.	4	5, 6 [6] с.28-39

### 3.3 Завдання для самостійної роботи студента

Перелік матеріалу, який виносить на самостійне вивчення, наведено у таблиці 4.  
Таблиця 4 – Матеріал, що виносить на самостійне вивчення

Шифри модулів(М), змістових модулів(ЗМ) та видів самост. роботи	Вид і назва самостійної та індивідуальної роботи	Обсяг самост. та інд. занят. год.	Література
<b>М1</b>	<b>Основи і фундаменти</b>	<b>26</b>	
<b>ЗМ 1.1</b>	<b>Основи та фундаменти мілкового закладання.</b>	12	
Т 1.1.1	Найбільш уживані конструкції фундаментів на природній основі.	2	1,2,5 [1] с.17-29, [2] с.19-29
Т 1.1.2	Напруження в ґрунтовому масиві від навантаження, яке розподілене по площі. Розподіл напружень по підшві фундаментів. Центральне та позацентрове навантаження фун-	2	5, 6 [5] с.14-17

	даменту. Методи визначення осідання фундаментів.		
Т 1.1.2	Теорія фільтраційної консолідації. Як визначити ступінь фільтраційної консолідації за різних інженерно-геологічних умов?	4	1,2,5, [2] с.30-41
Т 1.1.3	Сусідні фундаменти. Оцінка впливу влаштування сусідніх фундаментів на уже існуючі. Способи зменшення такого впливу.	4	1,2, [2] с.53-101
<b>ЗМ 1.2</b>	<b>Основи та пальові фундаменти</b>	14	
Т 1.2.1	Ущільнення ґрунтів важкими трамбівками.	2	5, 6, [5] с.79-87
Т 1.2.2	Глибинне ущільнення основ пробиванням свердловин і влаштуванням у них ґрунтових паль.	2	1,2,5, [1] с.82-92 [2] с.162-213
Т 1.2.3	Влаштування піщаної подушки. Призначення, технологія влаштування, розрахунок потрібних параметрів.	2	1,2,4, [1] с.432-433
Т 1.2.4	Класифікація паль. Найпоширеніші палі. Визначення несучої здатності паль. Визначення необхідної кількості паль в куці. Відпочинок паль. Поняття про "негативне" тертя.	4	1,2,5, [1] с.64-66, [2] с.106-116
Т 1.2.5	Проектування особливих фундаментів. Гнучкі фундаменти та особливості їх проектування і експлуатації. Проектування фундаментів будинків та споруд, що прибудовуються. Особливості проектування фундаментів водонапірних башт і димових труб. Стійкість відкосів.	4	1,2 [2] с.53-101

## **4 НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ**

### **4.1 Основна література**

1 Крусь Ю. О. Основи та фундаменти : Курсове і дипломне проектування : Навч. посібник / За ред. д-ра техн. наук, професора Є.М. Бабича. – Рівне : НУВГП, 2011. – 214 с.

2 Механіка ґрунтів. Основи та фундаменти: Підручник / В.Б.Швець, І.П.Бойко, Ю.Л.Винников, М.Л.Зоценко та ін. – Дніпропетровськ: «Пороги», 2014. – 231 с.

### **4.2 Додаткова література**

3 Fellenius V.H. Basics of Foundation Design. Electronic Edition. – Sidney, British Columbia Canada, 2017.– 464 p.

4 Механіка ґрунтів, основи та фундаменти: підручник / Л.М.Шутенко, О.Г.Рудь, О.В.Кічаєва та ін. ; за ред. Л. М. Шутенка ; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О.М.Бекетова. – Харків : ХНУМГ, 2017. – 563 с.

### **4.3 Література та методичне забезпечення для самостійної роботи та виконання індивідуальних завдань**

5 Величкович А. С., Андрусyak А. В., Артим В. І., Лев О. М. Проектування основ та фундаментів: конспект лекцій. – Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2019. – 96 с.

6 Андрусyak А. В., Величкович А. С. Проектування основ і фундаментів: практикум. – Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2019. – 50 с.

7 Андрусyak А. В., Величкович А. С. Проектування основ і фундаментів: методичні вказівки для самостійної роботи. – Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2019. – 71 с.

### **4.4 Інформаційні ресурси в Інтернеті**

8 ДБН В.2.1-10-2009. Зміна № 1. Основи та фундаменти споруд. – К.: Мінрегіонбуд України.– 2011. – 55 с.

9 ДСТУ Б В.2.1-27: 2010. Палі. Визначення несучої здатності за результатами польових випробувань. – К.: Мінрегіонбуд України. – 2011. – 11 с.

10 ДБН В.1.1-5-2000. Будинки і споруди на підроблюваних територіях і просідаючих ґрунтах. Частина 1. Будинки і споруди на підроблюваних територіях. Частина 2. Будинки і споруди на просідаючих ґрунтах / Держбуд України. – К., 1999.

11 ДБН В.1.-12:2006. Будівництво в сейсмічних районах України / Мінбуд України. – К., 2006. – 84 с.

## 5 МЕТОДИ КОНТРОЛЮ ТА СХЕМА НАРАХУВАННЯ БАЛІВ

Оцінювання знань студентів проводиться за результатами комплексних контролів за двома змістовими модулями ЗМ 1.1 і ЗМ 1.2. Модульний контроль за кожним змістовим модулем передбачає контроль теоретичних знань і практичних навичок. Схему нарахування балів при оцінюванні знань студентів з дисципліни наведено в таблиці 5.

**Таблиця 5 – Схеми нарахування балів у процесі оцінювання знань студентів з дисципліни “Основи і фундаменти”**

Види робіт, що контролюються	Максимальна кількість балів
Контроль засвоєння теоретичних знань змістового модуля ЗМ 1.1	25
Контроль засвоєння практичних навичок змістового модуля ЗМ 1.1	25
Контроль засвоєння теоретичних знань змістового модуля ЗМ 1.2	25
Контроль засвоєння практичних навичок змістового модуля ЗМ 1.2	25
Усього	100

Залікова оцінка з дисципліни виставляється студенту відповідно до чинної шкали оцінювання, що наведена нижче.

### Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
		для екзамену, диференційованого заліку, курсового проекту (роботи), практики відмінно
90 – 100	A	добре
82-89	B	
75-81	C	
67-74	D	задовільно
60-66	E	
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов’язковим повторним вивченням дисципліни