



## Силабус навчальної дисципліни

### «Основи розрахунку будівель і споруд на динамічні навантаження»

підготовки

магістра

(назва освітнього ступеня)

спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія»

(назва спеціальності)

освітньо-наукової програми

«Промислове та цивільне будівництво»

(назва освітньої програми)

Статус дисципліни	нормативна
Мова навчання	Українська
Факультет	Будівельний
Кафедра	Металеві, дерев'яні і пластмасові конструкції
Контакти кафедри	м. Дніпро, вулиця архітектора Олега Петрова, 24А, каб. В-1106, тел. (056) 756-34-61 Email: mwp.constr@pgasa.dp.ua
Викладачі-розробники	Вячеслав ЧАБАН к. т. н., доц.
Контакти викладачів	chaban.viacheslav@pdaba.edu.ua
Розклад занять	<a href="https://pgasa.dp.ua/timetable/WSIGMA/CTP/ROZKLADK.HTML#A4">https://pgasa.dp.ua/timetable/WSIGMA/CTP/ROZKLADK.HTML#A4</a>
Консультації	<a href="https://pgasa.dp.ua/wp-content/uploads/2024/03/Konsultatsyy_2023_2024_2_semestr.pdf">https://pgasa.dp.ua/wp-content/uploads/2024/03/Konsultatsyy_2023_2024_2_semestr.pdf</a>

#### Анотація навчальної дисципліни

Ознайомлення студентів із сучасними методами динамічних розрахунків будівель і споруд, у тому числі із застосуванням методів прямого динамічного розрахунку в часовій області, формування навичок студентів по створенню динамічних моделей будівель і споруд, а також коректному збору навантажень на них.

	Години	Кредити	Семестр
Всього годин за навчальним планом, з них:	135	4,5	3
			135
лекції	24		24
лабораторні роботи	-		-
практичні заняття	14		14
<b>Самостійна робота, у т.ч:</b>	97		97
підготовка до аудиторних занять	20		20
підготовка до контрольних заходів	17		17
виконання курсової роботи			
виконання індивідуальних завдань			
опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях	30		30
підготовка до екзамену	30		30
<b>Форма підсумкового контролю</b>	екзамен		екзамен

**Мета вивчення дисципліни** - забезпечити на основі ступеня бакалавра підготовку професійних кадрів у сфері промислового та цивільного будівництва шляхом здобуття ними компетентностей, достатніх для виконання досліджень, результати яких мають теоретичне та практичне значення, а також їх підтримку в ході підготовки та захисту дипломного проекту магістра; отримання теоретичних та практичних навичок динамічного розрахунку будівель і споруд, оволодіння основними методами створення динамічних моделей будівель і споруд, положень нормативних документів щодо збору динамічних навантажень на будівлі та споруди, а також методами нормування рівня вібрації у виробничих і житлових приміщеннях, методами зниження рівня коливань будівельних конструкцій.

**Завдання вивчення дисципліни** - вивчення відповідних розділів навчальної дисципліни, освоєння інструментарію ведення динамічних розрахунків будівель і споруд, у тому числі із застосуванням методів прямого динамічного розрахунку в часовій області, формування навичок студентів по створенню динамічних моделей будівель і споруд, а також коректному збору навантажень на них.

**Пререквізити дисципліни** – «Математика», «Фізика», «Теоретична механіка», «Опір матеріалів», «Будівельна механіка», «Архітектура будівель та споруд», «Конструкції будівель та споруд», «Основи та фундаменти» освітнього рівня бакалавр

**Постреквізити дисципліни** – «Врахування динамічних навантажень і впливів при проектуванні металевих конструкцій будівель споруд»,

**Компетентності: (відповідно до освітньо-професійної програми «Промислове та цивільне будівництво» СВО ПДАБА 192 мн – ПЦБ - 2022):**

**Інтегральна компетентність:**

**ІК.** Здатність розв'язувати задачі дослідницького та/або інноваційного характеру у сфері будівництва та цивільної інженерії.

**Загальні компетентності: ЗК01.** Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу. **ЗК02.** Здатність проводити дослідження на відповідному рівні. **ЗК03.** Здатність до адаптації та дії в новій ситуації. **ЗК04.** Здатність приймати обґрунтовані рішення. **ЗК06.** Прагнення до збереження навколишнього середовища.

**Спеціальні (фахові, предметні) компетентності (відповідно до освітньо-професійної програми «Промислове та цивільне будівництво» СВО ПДАБА 192 мн – ПЦБ - 2022):**

**СК01.** Здатність інтегрувати спеціалізовані концептуальні знання в галузі будівництва та цивільної інженерії, у поєднанні з дотриманням чинних нормативно-правових документів у сфері архітектури та будівництва, для вирішення складних інженерних задач будівельної галузі, в т. ч. завдань з ліквідації наслідків бойових дій та відновлення об'єктів будівництва..

**СК02.** Здатність розробляти та реалізовувати проекти відбудови, захисних споруд цивільного захисту населення, ліквідації наслідків бойових дій та відновлення в галузі будівництва та цивільної інженерії. **СК05.** Здатність будувати та досліджувати моделі ситуацій, об'єктів і процесів будівництва та цивільної інженерії. **СК06.** Здатність використовувати існуючі комп'ютерні програми при вирішенні складних інженерних задач у галузі будівництва та цивільної інженерії. **СК08.** Здатність інтегрувати знання з інших галузей для розв'язання складних задач у широких або мультидисциплінарних контекстах. **СК09.** Здатність формулювати нові гіпотези та наукові задачі в галузі будівництва та цивільної інженерії, вибирати належні напрями та відповідні методи для їх розв'язання, беручи до уваги наявні ресурси.

**Заплановані результати навчання (відповідно до освітньо-професійної програми «Промислове та цивільне будівництво» СВО ПДАБА 192 мн - ПЦБ - 2022):**

**РН01.** Проектувати будівлі і споруди промислового та цивільного призначення, в тому числі з використанням програмних систем комп'ютерного проектування, з метою забезпечення їх надійності та довговічності, прийняття раціональних проектних та технічних рішень, техніко-економічного обґрунтування, враховуючи особливості об'єкта будівництва, визначення оптимального режиму його функціонування та впровадження заходів з ресурсо- та енергозбереження. **РН02.** Застосовувати спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки, а також критичне осмислення сучасних проблем у галузі будівництва та цивільної інженерії для вирішення складних задач професійної діяльності. **РН06.** Застосовувати сучасні математичні методи для аналізу статистичних даних, розрахунку та оптимізації параметрів проектування та технологічних процесів спорудження

будівель і споруд. **РН10.** Збирати необхідну інформацію, використовуючи науково-технічну літературу, бази даних та інші джерела, виконувати її аналіз та оцінювання. **РН12.** Здатність вирішувати проблеми будівництва та цивільної інженерії у нових або незнайомих середовищах за наявності неповної або обмеженої інформації з урахуванням аспектів соціальної та етичної відповідальності.

**Заплановані результати навчання.** У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен:

**знати:** - основні види динамічних навантажень та впливів;  
 - особливості взаємодії динамічних навантажень та впливів із спорудами;  
 - методики визначення параметрів динамічних навантажень та впливів (відповідно до вимог національної нормативної бази та рекомендацій технічної літератури);  
 - особливості розрахунків зусиль, напружень та деформацій конструкцій при дії динамічних навантажень та впливів.

**вміти:** - визначити кількість ступенів свободи динамічних моделей;  
 - визначити параметри власних та вільних коливань (частоти, амплітуди, параметри недружного опору);  
 - визначити коефіцієнт динамічності (від різних видів навантажень);  
 - виконати аналіз можливості виникнення аеродинамічної нестійкості та визначити параметри вітрового навантаження.

**Методи навчання:** словесні методи - бесіда, лекція; наочні методи - демонстрація.

**Форми навчання:** групові, індивідуальні.

### 1. ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН ДИСЦИПЛІНИ

Назва змістових модулів і тем	Кількість годин, у тому числі				
	усього	л	п	лаб	с/р
<b>III семестр. Змістовий модуль 1. Розрахунок будівель і споруд при дії динамічних навантажень і впливів</b>					
<b>1. Введення.</b> Цілі курсу, зв'язок курсу з іншими дисциплінами. Види динамічних впливів. Розрахункові динамічні схеми (моделі) будівель і споруд, приклади їх формування. Ступеня свободи системи. Види коливань і сил, що діють на коливну масу.	10	2			<b>3</b>
<b>2. Власні та вимушені коливання.</b> Вільні (власні) коливання, визначення параметрів вільних коливань. Вимушені коливання. Поняття про коефіцієнт динамічності. Перевірка на резонанс.	10	2	2		7
<b>3. Розрахунок будівель і споруд на вітрові впливи.</b> Вітер як природне явище. Нормативний метод визначення складових вітрових навантажень. Аеродинамічна нестійкість високих споруд і гнучких конструкцій.	22	4	2		8
<b>4. Розрахунок будівель і споруд на сейсмічні впливи.</b> Карти сейсмічного районування території України. Нормативні методи розрахунку будівель і споруд на сейсмічні впливи. Особливості визначення та обліку зусиль в елементах конструкцій від дії сейсмічних навантажень - в РСУ (тобто від спільної дії статичних і динамічних навантажень).	22	4	2		8
<b>5. Розрахунок будівель і споруд на імпульсні дії.</b> Природа імпульсних навантажень. Особливості розрахунку будинків і споруд на вибухові впливи.	14	4	2		8
<b>Разом за змістовим модулем 1</b>	<b>60</b>	<b>16</b>	<b>8</b>		<b>36</b>

<b>III семестр. Змістовий модуль 2. Нормування вібрації, захист споруд від дії динамічних навантажень і впливів</b>					
<b>6. Лавиноподібні руйнування – основи розрахунків, захист від подібного руйнування.</b> Лавиноподібні руйнування - загальні відомості. Сполучення навантажень при врахуванні лавиноподібного руйнування. Аналіз поведінки споруд. Захист від лавиноподібного руйнування.	13	4	2		10
<b>7. Обмеження власних частот будівель і споруд. Нормування вібрації в будівлях і спорудах.</b>	4	2	2		10
<b>8. Віброізоляція і пристрої для гасіння коливань.</b>	10	2	2		11
<b>Разом за змістовим модулем 2</b>	<b>45</b>	<b>8</b>	<b>6</b>		<b>31</b>
<b>Підготовка до екзамену</b>	<b>30</b>				<b>30</b>
<b>Усього годин</b>	<b>135</b>	<b>24</b>	<b>14</b>		<b>97</b>

## 2. САМОСТІЙНА РОБОТА

### ОПРАЦЮВАННЯ РОЗДІЛІВ ПРОГРАМИ, ЯКІ НЕ ВИКЛАДАЮТЬСЯ НА ЛЕКЦІЯХ:

Назва теми	Посилання
Тема 1. Аналіз впливу на будівлі та споруди метрополітену.	[6] с. 322-341
Тема 2. Аеродинамічні засоби гасіння коливань споруд у вітровому потоці.	[7] с. 193-198
Тема 3. Розрахунки динамічних гасників коливань.	[7] с. 217-227

## 3. ПОРЯДОК ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

Критерії оцінювання знань студентів проводиться за кожним змістовим модулем.

### Змістовий модуль 1. Розрахунок будівель і споруд при дії динамічних навантажень і впливів

№ п/п	Вид контролю	Кількість балів
1.	Відвідування лекцій	16
2.	Виконання та захист практичних робіт	20
3.	Контрольна робота	64
	<b>Разом:</b>	<b>100</b>

#### Відвідування лекцій

Всього 8 лекцій. Максимальна кількість балів – 16.

За кожну лекцію нараховується:

- присутність студента на лекції та відповіді на запитання лектора оцінюється в **2 бали**
- 1 бал** – отримує студент, що був присутній на лекції;
- студент, який не був присутнім на лекції отримує – **0 балів**.

#### Виконання та захист практичних робіт

Всього практичних занять – 4. Максимальна кількість балів **20 балів**

За кожну практичну роботу нараховується:

**5 балів** - за присутність і повне та належне виконання практичних завдань під час проведення занять та захист завдання на практичних заняттях;

**4 бали** - за присутність і повне та належне виконання практичних завдань під час проведення занять та захист під час консультацій;

**3 бали** - за присутність і повне та належне виконання практичних завдань під час проведення занять;

**2 бали** - за присутність і виконання практичних завдань з деякими недоліками та помилками, які були виправлені під час проведення практичного заняття;

**1 бал** - за присутність і виконання практичних завдань з деякими недоліками та помилками;

**0 балів** – за відсутність на практичному занятті.

#### Відповіді на тестові запитання контрольної роботи

Контрольна робота містить **32 тести**. Правильна відповідь на **один тест** оцінюється у **два бали**.

### **Змістовий модуль 2. Нормування вібрації, захист споруд від дії динамічних навантажень і впливів**

№ п/п	Вид контролю	Кількість балів
1.	Відвідування лекцій	12
2.	Виконання та захист практичних робіт	12
3.	Контрольна робота	66
	<b>Разом:</b>	<b>100</b>

#### Відвідування лекцій

Всього **4** лекції. Максимальна кількість балів – **12**.

За кожну лекцію нараховується:

- а) присутність студента на лекції та відповіді на всі запитання лектора оцінюється в **3 бали**
- б) **2 бали** – отримує студент, що був присутній на лекції та відповів не на всі запитання лектора (або відповів на запитання з незначними помилками);
- в) **1 бал** – отримує студент, що був присутній на лекції;
- г) студент, який не був присутнім на лекції отримує – **0 балів**.

#### Виконання практичних робіт

Всього **3** практичні роботи. Максимальна кількість балів за виконання практичних робіт – **12 балів**.

За кожну практичну роботу нараховується:

**4 балів** - за присутність і повне та належне виконання практичних завдань під час проведення занять та захист завдання на практичних заняттях;

**3 бали** - за присутність і повне та належне виконання практичних завдань під час проведення занять та захист під час консультацій;

**2 бали** - за присутність і виконання практичних завдань з деякими недоліками та помилками, які були виправлені під час проведення практичного заняття;

**1 бал** - за присутність і виконання практичних завдань з деякими недоліками та помилками;

**0 балів** – за відсутність на практичному занятті.

#### Відповіді на тестові запитання контрольної роботи

Контрольна робота містить **33 тести**. Правильна відповідь на **один тест** оцінюється у **два бали**.

#### **Екзаменаційна оцінка**

До підсумкового контролю у формі екзамену допускаються студенти, які за підсумком двох змістових модулів отримали середньоарифметичну оцінку не менше 60 балів.

Максимальна оцінка за екзамен – **100 балів**.

**Екзамен** здійснюється за тестами. Кількість тестів дорівнює **50**. Правильна відповідь на **один тест** оцінюється у **2 бали кожний**.

**Підсумкова оцінка** з дисципліни дорівнює середньоарифметичному значенню між оцінками екзамену, а також першого та другого змістових модулів.

#### 4. ПОЛІТИКА КУРСУ

Політика курсу передбачає відповідальність викладача і студента; прозорість оцінювання; інформування та реалізацію політики академічної доброчесності.

При організації освітнього процесу здобувачі вищої освіти та викладачі діють відповідно до нормативної бази академії.

Курс передбачає індивідуальну та групову роботу в колективі.

Середовище в аудиторії є дружнім, творчим, відкритим до конструктивної критики.

Передбачається систематичне відвідування студентами аудиторних занять, за винятком поважних причин.

Усі завдання, передбачені програмою, мають бути виконані у встановлений термін.

Якщо здобувач вищої освіти був відсутній з поважної причини, він/вона презентує виконані завдання під час консультацій викладача.

Порядок зарахування пропущених занять: якщо пропущено лекцію – у формі усного опитування за підготовленим рефератом на відповідну тему, якщо пропущено практичне заняття – у формі виконання індивідуального розрахункового завдання. При цьому враховується причина пропущених занять: якщо заняття пропущене з поважної причини, то відпрацювання зараховується з коефіцієнтом 1,0; якщо заняття пропущене за відсутністю поважної причини – з коефіцієнтом 0,5.

Обов'язкове дотримання академічної доброчесності студентами.

Студенти академії мають керуватися у своїй діяльності Кодексом академічної доброчесності.

Дотримання академічної доброчесності здобувачами вищої освіти передбачає:

- самостійне виконання всіх видів робіт, завдань, форм контролю, передбачених робочою програмою навчальної дисципліни (для осіб з особливими освітніми потребами ця вимога застосовується з урахуванням їхніх індивідуальних потреб і можливостей);

- дотримання норм законодавства про авторське право і суміжні права;

- посилення на джерела інформації у разі використання ідей, розробок, тверджень, відомостей інших авторів;

- надання достовірної інформації про результати власної (наукової, творчої) діяльності, використані методики досліджень і джерела інформації.

Дотримуємося Положення про запобігання та виявлення академічного плагіату у Придніпровській державній академії будівництва та архітектури.

Жодні форми порушення академічної доброчесності не толеруються.

Якщо студент має сумніви або непевність, що його дії або бездіяльність можуть порушити Кодекс академічної доброчесності Академії, він може звернутися за консультацією до Комісії з питань академічної доброчесності.

#### Порядок зарахування пропущених занять

Пропущені лекції або практичні заняття зараховуються шляхом самостійного опрацювання студентом лекцій або практичних занять (конспектування, розв'язання задачі, підготовка реферату, тощо) з наступним їх захистом, під час консультацій викладача.

#### 5. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

##### Основна

1. ДБН В.1.2-2:2006. Навантаження і впливи (із Зміною №1 від 01.10.2007р. та Зміною №2 від 01.06.2020р.). - К.: Мінбуд України, 2006. – 60 с.
2. ДСТУ БВ.1.2-3:2006. Прогини та переміщення. – К.: Мінбуд України, 2006. – 10 с.
3. ДБН В.1.1-12:2014 (із Зміною №1 від 01.05.2019р.). Будівництво у сейсмічних районах України. – К.: Мінрегіонбуд України, 2014. – 110 с.
4. Редченко В. П. Динамічні випробування мостів, частина 1: загальні положення, спектральний аналіз, динамічні характеристики: монографія. – Дніпро: Видавництво «Пороги», 2016. – 216 с.
5. Редченко В. П. Динамічні випробування мостів, частина 2: вільні коливання, модальний контроль: монографія. – Дніпро: Видавництво «Пороги», 2017. – 216 с.
6. Гордеев В. Н. Нагрузки на здания и сооружения / В. Н. Гордеев, А. И. Лантух-Лященко, М.

А. Микитаренко, В. А. Пашинский, А. В. Перельмутер, С. Ф. Пичугин / Под общ. ред. А. В. Перельмутера. – К.: Сталь, 2005. – 500 с.

- Кулябко В.В. Динамика конструкций, зданий и сооружений. Часть 1. Статико-динамические модели для анализа свободных колебаний и взаимодействия сооружений с основаниями и подвижными нагрузками. – Запорожье, 2005. – 232 с.

### Допоміжна

- Городецкий А.С. Компьютерные модели конструкций / А.С. Городецкий, И.Д. Евзеров. – К.: Издательство «Факт», 2005. – 344 с.
- Стоянов Є.Г. Конспект лекцій з курсу «Динаміка будівельних конструкцій» (для студентів 5 курсу денної і 6 курсу заочної форм навчання спеціальності 7.06010101, 8.06010101–ПЦБ та слухачів другої вищої освіти)/Є. Г. Стоянов; Харк. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Х.: ХНУМГ, 2014. – 76 с.
- Рекомендации по проектированию зданий с сейсмоизолирующим скользящим поясом и динамическими гасителями колебаний / ЦНИИСК им. Кучеренко, НИИОСП им. Герсеванова. – М.: ЦНИИСК им. Кучеренко, 1985. – 55 с.
- Окамото Ш. Сейсмостойкость инженерных сооружений: Пер. с англ. – М.: Стройиздат, 1980. – 342 с., ил. – Перевод изд.: Introduction to earthquake engineering / Shunzo Okamoto.
- Корчинский И.Л. Сейсмостойкое строительство зданий / И.Л. Корчинский, Л.А. Бородин, А.Б. Гроссман и др. Учеб. пособие для вузов. – М.: «Высш. школа», 1971. – 320 с.
- Руководство по проектированию одноэтажных и многоэтажных производственных зданий со стальным каркасом в сейсмических районах. – М.: Стройиздат, 1977. – 107 с. (Центр. Научно-исслед. и проектно-эксперим. ин-т пром. зданий и сооружений).
- Поляков С.В. Сейсмостойкие конструкции зданий: Учеб. пособие для вузов. – 2-е изд. – М.: Высш. школа, 1983. – 304 с.
- Коренев Б.Г. Динамические гасители колебаний: Теория и технические приложения / Б.Г. Коренев, Л.М. Резников – М.: Наука. Главная редакция физико-математической литературы, 1988. – 304 с.
- Коренев Б.Г. Справочник по динамике сооружений / Б.Г. Коренев, И.М. Рабинович. – М.: Стройиздат, 1972. – 511 с.
- Динамический расчет специальных инженерных сооружений и конструкций: Справочник проектировщика / Под ред. Б.Г. Коренева, А.Ф.Смирнова. – М.: Стройиздат, 1986. – 461 с.
- Динамический расчет зданий и сооружений (Справочник проектировщика) / М.Ф. Барштейн, В.А. Ильичев, Б.Г. Коренев и др.; Под ред. Б.Г. Коренева, И.М. Рабиновича. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Стройиздат, 1984. – 303 с.
- Методичні вказівки до виконання дипломних робіт «Комп'ютерне моделювання задач динаміки споруд в програмному комплексі Mathcad» для студентів спеціальності 7,8.06010101 – «Промислове і цивільне будівництво» денної та заочної форм навчання / Кулябко В.В., Ярошенко Д.С. – Дніпропетровськ: ДВНЗ ПДАБА, 2013. – 45 с.

### 12. ІНТЕРНЕТ-РЕСУРСИ

- Сайт національної бібліотеки України ім. В.І. Вернадського [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.nbuv.gov.ua>.
- Портал державних будівельних норм України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.dbn.co.ua>.
- Віртуальний читальний зал ПДАБА. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://pgasa365.sharepoint.com/sites/e-library/Shared%20Documents/Forms/AllItems.aspx?RootFolder=%2Fsites%2Fe-library%2FShared%20Documents%2FКафедри%2FКафедра%20Металевих%2C%20дере в'яних%20і%20пластмасових%20конструкцій%2F%21%20Методичні%20вказівки&FolderCTID=0x012000686B7E3420895E4193BB9DB5D43292AE>
- Лекції проф. Кулябко В.В. про динаміку споруд на **Youtube** (із зазначенням теми):

- <http://okmm.nmu.org.ua/ua/CITEPTMTI2018.php#.W3wRrMJn2po> (вступна бесіда про динаміку споруд);
- <https://www.youtube.com/watch?v=uEgwQe1RlBI> (сучасні проблеми і перспективи динаміки споруд);
- <https://www.youtube.com/watch?v=vU5CypTTaBQ> (перехід від статички до динаміки);
- <https://www.youtube.com/watch?v=TGwz2MkfaIg> (основні поняття лінійної теорії коливань);
- [https://www.youtube.com/watch?v=CLN\\_urAu-TY](https://www.youtube.com/watch?v=CLN_urAu-TY) (дискретні динамічні моделі).

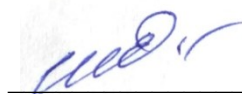
Розробники



Вячеслав ЧАБАН

(підпис)

Гарант освітньої програми



Світлана ШЕХОРКІНА

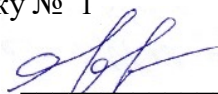
(підпис)

Силабус затверджено на засіданні кафедри металевих, дерев'яних і пластмасових конструкцій

(назва кафедри)

Протокол від «28» серпня 2023 року № 1

Завідувач кафедри



Євгеній ЄГОРОВ

(підпис)