

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ  
Кафедра пожежної профілактики в населених пунктах**

# **СТІЙКІСТЬ БУДІВЕЛЬ ТА СПОРУД ПРИ ПОЖЕЖІ**

**Методичні вказівки  
з організації самостійної роботи при вивченні  
професійної обов'язкової дисципліни  
за освітньо-професійними програмами «Пожежна безпека»,  
«Аудит пожежної та техногенної безпеки»,  
«Пожежогасіння та аварійно-рятувальні роботи»**

**Для здобувачів вищої освіти, які навчаються на першому  
(бакалаврському) рівні  
у галузі знань 26 «Цивільна безпека»**

**Харків 2023**  
**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ**  
**Кафедра пожежної профілактики в населених пунктах**

# **СТІЙКІСТЬ БУДІВЕЛЬ ТА СПОРУД ПРИ ПОЖЕЖІ**

**Методичні вказівки**  
**з організації самостійної роботи при вивченні**  
**професійної обов'язкової дисципліни**  
**за освітньо-професійними програмами «Пожежна безпека»,**  
**«Аудит пожежної та техногенної безпеки»,**  
**«Пожежогасіння та аварійно-рятувальні роботи»**

**Для здобувачів вищої освіти, які навчаються на першому**  
**(бакалаврському) рівні**  
**у галузі знань 26 «Цивільна безпека»**

**Харків 2023**

Рекомендовано до друку кафедрою  
пожежної профілактики в населених  
пунктах НУЦЗ України  
(протокол від 14.04.2023 р. № 13)

**Укладач:** В. В. Тригуб

**Рецензент:** кандидат технічних наук, доцент **О. В. Васильченко**, доцент кафедри наглядно-профілактичної діяльності факультету цивільного захисту НУЦЗ України

**Стійкість** будівель та споруд при пожежі: методичні вказівки з організації самостійної роботи при вивченні професійної обов'язкової дисципліни за освітньо-професійними програмами «Пожежна безпека», «Аудит пожежної та техногенної безпеки», «Пожежогасіння та аварійно-рятувальні роботи». Для здобувачів вищої освіти, які навчаються на першому (бакалаврському) рівні у галузі знань 26 «Цивільна безпека» / Укладач: В. В. Тригуб – Х.: НУЦЗУ, 2023. – 22 с.

У методичних вказівках викладено мету та завдання вивчення дисципліни «Стійкість будівель та споруд при пожежі», зміст дисципліни, перелік питань та літературних джерел для самостійної роботи та підготовки до екзамену.

## 1 МЕТА ТА ЗАВДАННЯ ДИСЦИПЛІНИ

**Мета** вивчення дисципліни: навчальна дисципліни «Стійкість будівель та споруд при пожежі» є професійною обов'язковою для підготовки за першим (бакалаврським) рівнем вищої освіти у галузі знань 26 «Цивільна безпека» за спеціальністю 261 «Пожежна безпека» за освітньо-професійними програмами «Пожежна безпека» (ПБ), «Аудит пожежної та техногенної безпеки» (АПТБ), «Пожежогасіння та аварійно-рятувальні роботи» (ПГАРР), вивчається з метою набуття здобувачами вищої освіти професійно-орієнтованих знань, необхідних для вивчення пожежної небезпеки в проектах будівництва, реконструкції, реставрації, капітального ремонту будинків і споруд та інших об'єктів, прийняття рішень щодо подальших дій для підвищення рівня протипожежної безпеки.

Знання, отримані під час вивчення навчальної дисципліни «Стійкість будівель та споруд при пожежі», сприяють розвитку професійного мислення здобувачів вищої освіти.

Дисципліна «Стійкість будівель та споруд при пожежі» вивчає поведінку та фізик-механічні властивості будівельних матеріалів та конструкцій при нормальних і високих температурах, основні положення щодо проектування будівель та споруд. При вивченні дисципліни здобувачі вищої освіти знайомляться з нормативними документами з проектування будівельних конструкцій при дії експлуатаційних навантажень, а також з урахуванням пожежі.

Будівельні конструкції є базою сучасної будівельної індустрії і застосовуються в промисловому, цивільному та сільськогосподарчому будівництві для будівель і інженерних споруд різного призначення, в транспортному будівництві для будівництва метрополітенів, мостів, турелей; в енергетичному – для гідроелектростанцій, атомних реакторів; в горно меліоративному будівництві для гребель та іригаційних споруд, в гірській промисловості та інших галузях. Широке розповсюдження будівельних конструкцій з металевих сплавів, деревини та залізобетону в будівництві обумовлено його довговічністю, вогнестійкістю, стійкістю проти атмосферних дій, високою опірністю при дії статичних та динамічних навантажень, малими експлуатаційними витратами на утримування будівель і споруд.

У результаті вивчення дисципліни здобувач вищої освіти повинен отримати:

**знання:**

– спеціалізованих концептуальних знань, що включають сучасні наукові здобутки у сфері професійної діяльності або галузі знань і є основою

для оригінального мислення та проведення досліджень, критичне осмислення проблем у галузі та на межі галузей знань;

- функціонально-технічних, економічних, архітектурно-естетичних основ архітектурного проектування;
- методики вирішення загальних питань при проектуванні будівель;
- нормованих показників вогнестійкості будівель та будівельних конструкцій;
- методів розрахунку вогнестійкості будівельних конструкцій;
- сутності стандартних методів експериментальної оцінки показників вогнестійкості будівельних конструкцій, зміни фізико-механічних характеристик бетонів, арматурної сталі металевих сплавів та деревини в умовах пожежі;
- сутності, фізичного механізму підвищення вогнестійкості будівельних конструкцій, будівель та споруд;

#### **комунікації:**

- зрозуміле і недвозначне донесення власних знань, висновків та аргументації до фахівців і нефахівців, зокрема до осіб, які навчаються (АПТБ, ПГАРР);
- збір, інтерпретація та застосування даних (ПБ);
- оцінювати відповідність конструкцій, будівель та споруд до вимог вогнестійкості;
- застосовувати вимоги нормативних документів з питань забезпечення об'єктів протипожежними будівельними конструкціями.

#### **відповідальність та автономію:**

- управління робочими або навчальними процесами, які є складними, непередбачуваними та потребують нових стратегічних підходів (ПБ);
- відповідальність за внесок до професійних знань і практики та/або оцінювання результатів діяльності команд та колективів;
- здатність продовжувати навчання з високим ступенем автономії (АПТБ, ПГАРР);
- здатність продовжувати навчання із значним ступенем автономії (ПБ);
- рекомендації технічних рішень щодо підвищення вогнестійкості будівельних конструкцій;
- кваліфіковане застосування отриманих знань в практичній діяльності.

### Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Форма здобуття освіти	
	очна (денна) та дистанційна	заочна (дистанційна)
<b>Статус дисципліни</b> (обов'язкова загальна або обов'язкова професійна або вибіркова)	обов'язкова професійна	обов'язкова професійна
<b>Рік підготовки</b>	3-й	3-й
<b>Семестр</b>	5-й	5-й
<b>Обсяг дисципліни:</b>		
- в кредитах ЄКТС	3	3
- кількість модулів	2	1
- загальна кількість годин	90	90
<b>Розподіл часу за навчальним планом (в годинах):</b>		
- лекції	18	8
- практичні заняття	26	2
- семінарські заняття		
- лабораторні заняття		
- курсовий проект (робота)		
- інші види занять		
- самостійна робота	46	80
- індивідуальні завдання (науково-дослідне)		
<b>Форма підсумкового контролю:</b>		
(курсова робота (курсний проект); диференційний залік; іспит)	екзамен	екзамен

### Результати навчання та компетентності з дисципліни

Відповідно до освітньо-професійних програм «Пожежна безпека» (ПБ), «Аудит пожежної та техногенної безпеки» (АПТБ), «Пожежогасіння та аварійно-рятувальні роботи» (ПГАРР) вивчення навчальної дисципліни повинно забезпечити:

– досягнення здобувачами вищої освіти таких результатів навчання:

Програмні результати навчання	ПРН
Робити висновок щодо застосування будівельних матеріалів та конструкцій у будівлях та спорудах; аналізувати відповідність конструктивного виконання протипожежних перешкод у будівлях та спорудах вимогам будівельних норм.	ПРН12

Аналізувати дані щодо призначення будівель та споруд і режиму їх експлуатації, відповідність об'ємно-планувальних, конструктивних рішень, зокрема евакуаційних шляхів та виходів; інженерно-технічних рішень в будівлях та спорудах вимогам пожежної безпеки.	ПРН13
Дисциплінарні результати навчання	<i>аббревіатура</i>
Аналізувати вимоги нормативних документів щодо пожежної небезпеки в проектах будівництва, реконструкції, реставрації, капітального ремонту будинків і споруд та інших об'єктів; розробляти та пропонувати обґрунтовані заходи, інженерно-технічні рішення щодо приведення до відповідності вимогам норм.	

– формування у здобувачів вищої освіти наступних компетентностей:

Програмні компетентності (загальні та професійні)	ЗК, ПК
Здатність оцінювати характеристики пожежної безпеки будівельних матеріалів та конструкцій, будівель і споруд та контролю додержання вимог пожежної безпеки під час проведення будівельних робіт.	ПК21
Очікувані компетентності з дисципліни	<i>аббревіатура</i>
Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та проблеми, які характеризуються комплексністю та невизначеністю умов, під час практичної діяльності або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів моніторингу та прогнозування, запобігання виникненню пожеж та їх гасіння.	

## 2 СКЛАД ТА ОБ'ЄМ ДИСЦИПЛІНИ

### 2.1 Теми навчальної дисципліни

#### **МОДУЛЬ 1. Конструктивні та об'ємно-планувальні рішення будівель**

Тема 1.1. Класифікація та основні вимоги до будівель. Загальні відомості про проектування будівель

Тема 1.2. Конструктивні та об'ємно-планувальні рішення будівель

#### **МОДУЛЬ 2. Згинальні та стиснуті будівельні елементи**

Тема 2.1. Згинальні конструктивні елементи

Тема 2.2. Стиснуті елементи. Типи конструкцій

## 2.2 Розподіл дисципліни у годинах за формами організації освітнього процесу та видами навчальних занять

Для очної (денної) та дистанційної форми навчання:

Назви модулів і тем	Очна (денна) та дистанційна форма					
	Кількість годин					
	усього	у тому числі				
лекції		практичні (семінарські) заняття	лабораторні заняття (інші види занять)	самостійна робота	модульна контрольна робота	
<b>5 - й семестр</b>						
<b>Модуль 1 Конструктивні та об'ємно-планувальні рішення будівель</b>						
Тема 1.1. Класифікація та основні вимоги до будівель. Загальні відомості про проектування будівель	16	4	4		8	
Тема 1.2. Конструктивні та об'ємно-планувальні рішення будівель	30	6	8		16	Модульна контрольна робота №1
<b>Разом за модулем 1</b>	<b>46</b>	<b>10</b>	<b>12</b>		<b>24</b>	<b>Модульна контрольна робота №1</b>
<b>Модуль 2 Згинальні та стиснуті будівельні елементи</b>						
Тема 2.1. Згинальні конструктивні елементи	22	4	6		12	
Тема 2.2. Стиснуті елементи. Типи конструкцій	22	4	8		10	Модульна контрольна робота №2
<b>Разом за модулем 2</b>	<b>44</b>	<b>8</b>	<b>14</b>		<b>22</b>	<b>Модульна контрольна робота №2</b>
<b>Разом</b>	<b>90</b>	<b>18</b>	<b>26</b>		<b>46</b>	



Для заочної форми навчання:

Назви модулів і тем	Заочна					
	Кількість годин					
	усього	у тому числі				
лекції		практичні (семінарські) заняття	лабораторні заняття (інші види занять)	самостійна робота	модульна контрольна робота	
<b>5 - й семестр</b>						
<b>Модуль 1 Конструктивні та об'ємно-планувальні рішення будівель</b>						
Тема 1.1. Класифікація та основні вимоги до будівель. Загальні відомості про проектування будівель	18	2			16	
Тема 1.2. Конструктивні та об'ємно-планувальні рішення будівель	18	2			16	
<b>Разом за модулем 1</b>	<b>36</b>	<b>4</b>			<b>32</b>	
<b>Модуль 2 Згинальні та стиснуті будівельні елементи</b>						
Тема 2.1. Згинальні конструктивні елементи	26	2			24	
Тема 2.2. Стиснуті елементи. Типи конструкцій	28	2	2		24	Модульна контрольна робота №1
<b>Разом за модулем 2</b>	<b>44</b>	<b>4</b>	<b>2</b>		<b>48</b>	<b>Модульна контрольна робота №1</b>
<b>Разом</b>	<b>90</b>	<b>8</b>	<b>2</b>		<b>80</b>	

## **2.3. Форми поточного та підсумкового контролю**

### **2.3.1 Для очної (денної) та дистанційної форми навчання**

*Поточний контроль* проводиться у формі тестування, виконання модульних контрольних робіт.

Поточний контроль (тестування) проводиться на кожному практичному занятті. Він передбачає оцінювання теоретичної підготовки здобувачів вищої освіти із зазначеної теми (у тому числі, самостійно опрацьованого матеріалу).

Модульна контрольна робота №1 є складовою поточного контролю і виконується в електронному вигляді протягом семестру і містить одне індивідуальне завдання, а саме будова плану поверху згідно варіанту в програмному середовищі MS Visio (або подібних).

Модульна контрольна робота №2 є складовою поточного контролю і здійснюється через проведення письмової роботи під час проведення практичного заняття. Кожен варіант модульної контрольної роботи складається з індивідуального завдання – задачі та контрольних питань. Розв'язання задачі повинно складатися з чітко сформульованого завдання, опису рішення, наявності схем та графіків (за необхідності), порівняння одержаних результатів з довідниковими даними (за необхідністю), обґрунтованого, змістовного висновку на питання задачі. Відповіді на контрольні питання повинні бути повними, підтвердженими вимогами нормативних документів, схемами, малюнками (за необхідності).

Підсумковий контроль проводиться у формі екзамену.

Екзамен проводиться в письмовій, усній або тестовій формі. Питання та задачі, які входять до екзаменаційних білетів наведені у силабусі дисципліни (надаються здобувачам вищої освіти на першій лекції та розміщуються на сайті університету в дистанційному курсі дисципліни).

### **2.3.2 Для заочної форми навчання**

*Поточний контроль* проводиться у формі виконання модульної контрольної роботи.

Модульна контрольна робота є складовою поточного контролю і здійснюється через проведення самостійної письмової роботи відповідно до методики, наведеної у методичних вказівках. Кожен варіант модульної контрольної роботи складається з індивідуального завдання – задачі та контрольних питань. Розв'язання задачі повинно складатися з чітко сформульованого завдання, опису рішення, наявності схем та графіків (за необхідності), порівняння одержаних результатів з довідниковими даними (за необхідністю), обґрунтованого, змістовного висновку на питання задачі.

Відповіді на контрольні питання повинні бути повними, підтвердженими вимогами нормативних документів, схемами, малюнками (за необхідності).

Підсумковий контроль проводиться у формі екзамену.

Екзамен проводиться в письмовій, усній або тестовій формі. Питання та задачі, які входять до екзаменаційних білетів наведені у силабусі дисципліни (надаються здобувачам вищої освіти на першій лекції та розміщуються на сайті університету в дистанційному курсі дисципліни).

## **3 ВКАЗІВКИ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ**

### **3.1 Загальні положення**

Самостійна робота над навчальним матеріалом включає: вивчення матеріалу за підручником або дистанційним курсом, розбір та розв'язання прикладних завдань і рекомендацій. Така робота проводиться одночасно з прослуховуванням лекцій за основними темами дисципліни. Крім того для одержання усної консультації, можна звернутися до викладача із запитаннями. Треба пам'ятати, що тільки при систематичній і наполегливій самостійній роботі допомога викладачів буде досить ефективною.

При роботі з літературою важливо робити посилання на використану літературу, тоді в разі необхідності можна знову звернутися до проробленої теми. Вивчаючи матеріал за підручником або дистанційним курсом, рекомендовано переходити до наступного питання тільки після правильного розуміння попереднього, записуючи в конспект основні визначення й поняття та пройшовши відповідне тестове опитування або відпрацювавши контрольні питання. На полях конспекту варто записувати запитання для одержання консультації викладача. Особливу увагу необхідно звертати на визначення основних понять. Здобувач вищої освіти повинен докладно розбирати приклади, що пояснюють такі визначення, і вміти будувати аналогічні приклади самостійно. Необхідно пам'ятати, що кожне нове визначення, положення, метод, принцип будуються на основі фізичних законів.

Письмове оформлення роботи здобувача вищої освіти має важливе значення. Записи повинні бути зроблені чисто, акуратно й розташовані в певному порядку. Висновки, отримані у вигляді визначень або формул, рекомендується в конспекті підкреслювати або обводити рамкою, щоб при перечитуванні конспекту вони виділялися й краще запам'ятовувалися. Для правильного оформлення письмових робіт доцільно звертати увагу на оформлення прикладів розв'язання задач у підручнику або практикумі, або користуватись відповідними методичними вказівками (наприклад, методичні вказівки до виконання курсової роботи, тощо). В дистанційному

курсі є приклади оформлення робіт з дисципліни, що передбачені робочою програмою.

Після вивчення певної теми за підручником або дистанційним курсом та розбору практичних прикладів здобувачеві вищої освіти рекомендується відтворити по пам'яті визначення, формулювання й докази. Запитання для самоперевірки, наведені в підручнику, дистанційному курсі, методичних вказівках для самостійної роботи, поставлені з метою допомогти здобувачеві вищої освіти в повторенні, закріпленні й перевірці міцності засвоєння вивченого матеріалу. Якщо буде потреба необхідно ще раз уважно проробити матеріал, розібрати приклади й рекомендації. Іноді недостатність засвоєння того або іншого питання з'ясується тільки при вивченні подальшого матеріалу. У цьому разі треба повторити недостатньо засвоєний розділ. Якщо в процесі роботи над вивченням теоретичного матеріалу у здобувача вищої освіти виникають питання, з'ясувати які самостійно не вдається (неясність термінів, формулювання причинно-наслідкових зв'язків), то він може звернутися до викладача для одержання від нього необхідної консультації. При цьому він повинен точно вказати, які має труднощі.

Якщо здобувач вищої освіти не розібрався в теоретичних поясненнях у підручнику або дистанційному курсі, то потрібно вказати джерело незрозумілої інформації, де є це питання, що йому не ясне, і що саме його утрудняє. За консультацією варто звертатися також при сумніві в правильності відповідей на запитання для самоперевірки. Питання, які винесено на самостійне розглядання здобувачам вищої освіти, приведено нижче. Здобувачам вищої освіти пропонується користуватися списком основної і додаткової літератури. За кожною темою і теоретичному питанню пропонується декілька джерел. Залежно від наявності в тій чи іншій бібліотеці вказаної літератури, здобувач вищої освіти може знайти необхідний матеріал із декількох.

### **3.2 Вміст дисципліни за темами, питання та задачі для самоконтролю та підготовки до екзамену**

#### **МОДУЛЬ 1. Конструктивні та об'ємно-планувальні рішення будівель**

##### **Тема 1.1. Класифікація та основні вимоги до будівель. Загальні відомості про проектування будівель**

Класифікація будівель за призначенням.

Поняття про архітектурно-конструктивні структури будівель. Об'ємно-планувальна структура будівель і споруд. Приміщення – первісний елемент будівель. Основні конструктивні елементи будівель.

Зовнішні впливи на будівлю. Силові та несилкові впливи.

Основні вимоги до будівель. Функціональна доцільність будівель. Технічна доцільність. Комплекс технічних вимог до будівель та їх конструкцій. Класифікація будівель за тривалістю (довговічністю). Міцність, стійкість, жорсткість, пожежна безпека будівель. Класифікація матеріалів та конструкцій за горючістю та вогнестійкістю. Класифікація будівель за капітальністю.

Номінальні, конструктивні та натурні розміри. Розбивочні осі. Правила прив'язки конструктивних елементів будинків до розбивочних вісей. Уніфікація розмірів та конструктивних елементів будівель. Типізація будівель та її задачі. Типові проекти та їх значення для індустріального будівництва. Стандартизація та будівництво. Стандарти, Державні будівельні норми (ДБН), каталоги.

## **Тема 1.2. Конструктивні та об'ємно-планувальні рішення будівель**

Види об'ємно-планувальних рішень будівель. Взаємна ув'язка планування поверхів багатопверхових будівель. Взаємозв'язок з об'ємно-планувальним та конструктивним рішенням будівель. Основні типи несучих конструкцій: стінові, балочні, каркасні, склепінні, купольні. Нові типи конструкцій та систем: оболонки позитивної та негативної кривизни, вантові системи, стовбурні та стовбурно-оболонкові системи.

Поняття про основи фундаментів та вимоги до них. Класифікація ґрунтів. Просадка ґрунтів. Штучне зміцнення ґрунтів. Зовнішній вплив на фундаменти. Вимоги до фундаментів. Класифікація фундаментів за конструкціями та матеріалами. Стрічкові, стовбурні, свайні та суцільні фундаменти. Фундаменти монолітні та збірні.

Зовнішній вплив на стіни та вимоги до них. Класифікація стін: несучі, самонесучі, навісні. Однорідні та неоднорідні стіни. Принципи проектування стін за умовами забезпечення теплофізичних характеристик. Конструктивні рішення дерев'яних, кам'яних, дрібно- та крупноблочних, крупнопанельних стін та їх елементів (цоколь, карниз, парапет, проріз, сполучення збірних елементів).

Зовнішні впливи та вимоги до перекриттів. Класифікація перекриттів та основні схеми їх конструктивних рішень (збірні, збірно-монолітні та монолітні). Вимоги, що пред'являються до підлоги. Класифікація підлог та область застосування. Індустріальні конструкції підлог. Конструктивні рішення та деталі підлог з дерева, лінолеума, синтетичних та керамічних матеріалів.

Зовнішній вплив на покриття та вимоги до них. Класифікація покриттів. Скатні та плоскі дахи. Види скатних дахів. Конструктивні рішення скатних дахів: суміщені, горищні. Конструкції кроквяних горищних покриттів та їх деталі. Наслонні та висячі крокви. Види суміщених покриттів. Конструкція покриття, що не вентилується. Конструкція покриття, що вентилується. Водовідвід неорганізований та організований, зовнішній і внутрішній. Конструкції внутрішнього водовідводу.

Зовнішні впливи та вимоги до сходів. Класифікація сходів за призначенням, матеріалом та конструктивним типом. Принципи проектування сходів та їх деталей з різних матеріалів.

Призначення, види перегородок. Зовнішні впливи, що сприймають перегородки. Вимоги до перегородок. Класифікація конструкцій перегородок. Конструктивні рішення перегородок та їх деталей. Окрас поверхні.

Зовнішній вплив та вимоги, що пред'являються до вікон. Класифікація вікон за конструкцією та матеріалами. Елементи вікон. Заповнення прорізів столярними блоками, вітражами, склоблоками та склопрофілем.

Вимоги до дверей. Класифікація дверей за призначенням, конструкцією та матеріалами.

Балкони, лоджії, еркери, козирки, та вимоги до них.

Класифікація промислових будівель за галузями та призначенням, по ролі у виробничому процесі, по об'ємно-планувальному і конструктивному рішенню, по виду матеріалу несучих конструкцій, по системі опалення, вентиляції та освітлення. Колони та деталі каркасу. Класифікація колон за призначенням (для будівель з мостовими кранами та без них), по виду матеріалу (залізобетонні та сталеві), по конструктивному рішенню (одногілкові та двогілкові), по місцю розташування (крайні, середні, фахверкові). Особливості конструкції колон. Підкранові балки. Типи. Конструкції. Деталі кріплень до колон.

### **Питання для самоконтролю та підготовки до письмового або усного екзамену**

1. Класифікація будівель. Чим відрізняються поняття "споруда" і "будівля"? Основні конструктивні елементи будівель.

2. Чим відрізняються "несучі" та "огороджувальні" конструктивні елементи"? Що таке "приміщення" та "поверх"? Яка різниця між стіною та перегородкою?

3. Що таке "КР" та "ОПР"? Чим розрізняються конструктивні елементи від об'ємно-планувальних? Приклади об'ємно-планувальних елементів будівлі.

4. Класифікація впливів на будівлі. Чим відрізняються "постійні силові впливи" від "тимчасових силових впливів"? Чому важливо враховувати несилові впливи на будівлю?

5. Основні вимоги до будівель і споруд. Які питання розглядаються при визначенні функціональної доцільності будівлі?

6. Конструктивна система будівель. Чим відрізняються конструктивні системи будівель: стінова та каркасна?

7. Об'ємно-планувальна система будівлі Які бувають об'ємно-планувальні системи будівель?
8. Класифікація приміщень за призначенням та способом зв'язку.
9. Що таке "основа фундаменту"? Вимоги до основ фундаментів.
10. Класифікація основ фундаментів. Що таке "природна" та "штучна" основа фундаменту?
11. Методи зміцнення основ фундаментів.
12. Що таке стовбурний фундамент та коли його застосовують? Улаштування стовбурного фундаменту стаканного типу під колону (схема).
13. Що таке суцільні фундаменти та коли їх застосовують?
14. Що таке пальові фундаменти та коли їх застосовують? Улаштування пальових фундаментів на палях-стояках (схема). Чим відрізняються пальові фундаменти на палях-стояках та на висячих палях.
15. Що таке "стіни"? Основні впливи на конструкції стін. Вимоги до стін.
16. Що таке "стіни"? Класифікація стін.
17. Що таке дрібноелементні кам'яні стіни, які розміри їх елементів (ескіз)? Чим відрізняються суцільні та полегшені кам'яні стіни?
18. Види конструкцій дерев'яних стін. З яких елементів складаються стіни каркасного дерев'яного будинку?
19. Чим відрізняються стіни каркасно-обшивних та каркасно-щитових будинків? В чому полягають переваги збірних щитових будинків?
20. Що таке "перекриття"? Впливи та вимоги до переkritтів.
21. Повітряний шум, його розповсюдження та способи боротьби з ним.
22. Класифікація переkritтів.
23. Ударний шум, його розповсюдження та способи боротьби з ним.
24. Що таке підлоги, впливи та вимоги до них.
25. Що таке покриття підлоги, які бувають покриття підлоги? З яких елементів складається основа підлоги?
26. Види підлог.
27. Встановлення дощатих підлог на лагах (ескіз).
28. Що таке сходи? Впливи та вимоги до сходів.
29. Класифікація сходів.
30. З яких елементів складаються фундаментні конструкції каркасних будівель? Приклад встановлення фундаментних балок. Приклад встановлення стіни на фундаментну балку.
31. Об'ємно-планувальні рішення промислових будівель.
32. Види зв'язків каркаса (схема).
33. Колони каркаса та їх класифікація.
34. Будова сталевих колон.
35. Підкранові балки. Їх визначення, класифікація, приклад перерізу.

## **Питання для самоконтролю та підготовки до тестового екзамену**

1. Будівля це
2. Класифікація будівель за призначенням
3. Цивільні будівлі бувають
4. Основні конструктивні елементи будівель
5. Об'ємно-планувальні елементи
6. Основні вимоги до будівель
7. Конструктивні елементи бувають
8. Будівлі підвищеної поверховості це
9. Промислові будівлі це
10. Будівельні вироби з яких складаються конструктивні елементи
11. Постійні навантаження
12. Фундамент це
13. Основи під будинки і споруди повинні задовольняти ряду вимог
14. Види фундаментів за технологією виготовлення
15. Вимоги до стін
16. Стіни це
17. За конструктивним рішенням стіни бувають
18. Основні впливи на конструкції фундаменту і стін підвалу
19. До скельних ґрунтів відносяться
20. До великоелементних стін відносяться
21. Конструкції перекриттів повинні задовольняти вимогам
22. Класифікація перекриттів за місцем розташування
23. Основні впливи на конструкції покриттів
24. Перекриття це
25. Що встановлюють в підлогах на ґрунті та в міжповерхових перекриттях
26. Балка це
27. Підлога це
28. Збірні перекриття
29. Шар, що служить для вирівнювання поверхні
30. Ухил сходового маршу це
31. Сходові клітки типу Н1 це
32. Сходові клітки типу Н2 це
33. Сходи за призначенням бувають
34. Сходи зі збірних залізобетонних великих елементів складаються з
35. Пожежні сходи це
36. Класифікація дверей за місцем розташування
37. Товщина крупнопанельних перегородок дорівнює
38. Товщина цегляних перегородок дорівнює
39. Мауерлат це



40. За формою схильні дахи бувають
41. Покриття в житлових та громадських будинках за конструктивним рішенням бувають
42. Жолоби бувають
43. Вимоги до вікон
44. Фактори, що враховують при проектуванні промислових будівель
45. Приведення до одноманітності розмірів частин і форм конструктивних елементів, що виробляються на заводах це
46. Статичні та динамічні навантаження, що діють на каркас це
47. Портальна схема зв'язків між колонами
48. Жорстка схема елементів рами каркасу

**Література: [3,4,7,8,9]**

## **МОДУЛЬ 2. Згинальні та стиснуті будівельні елементи**

### **Тема 2.1. Згинальні конструктивні елементи**

Конструкції елементів. Основні співвідношення. Розрахунок балок прямокутного перерізу. Розрахунок балок таврового перерізу. Розрахунок міцності елементів, що згинаються при дії високої температури. Типи і види балок. Балки настилу і головні балки. Балочні клітини : спрощена, нормальна і ускладнена. Основи розрахунку балок з залізобетону, металу, деревини.

### **Тема 2.2. Стиснуті елементи. Типи конструкцій**

Типи конструкцій. Конструювання. Два випадки безцентрового стиску. Врахування поздовжнього вигину. Розрахунок міцності. Области використання, їх класифікація і типи. Суцільні і наскрізні колони. Оголовки і бази. Основи розрахунку центрально-стиснутих колон.

### **Питання та задачі для самоконтролю та підготовки до письмового або усного екзамену**

#### ***Питання:***

1. Дайте визначення поняттю «Центральне стискання». Чим воно відрізняється від поняття «Позацентрове стискання»? Які зусилля виникають у позацентровостиснутих конструкціях? Чи може бути стійка центральностиснутою в реальних умовах?

2. Поясніть функції поздовжнього та поперечного армування у залізобетонній колоні. Чому не можна призначати відстані між поперечними стрижнями більше 400 мм? Як приймається діаметр поперечних стрижнів і відстань між ними?

3. Наведіть первинні та вторинні небезпечні фактори пожежі

4. Дайте визначення поняттю «Граничні стани конструкції за навантаженням» і наведіть різновиди граничних станів конструкції за навантаженням.

5. Що таке ексцентриситет? Як він впливає на гнучкість стиснутого елемента? Наведіть та охарактеризуйте різновиди ексцентриситету

6. З якої причини у будівництві використовуються двостійкові колони? Поясніть функцію розкосів та поперечин у двостійкових колонах.

7. Дайте характеристику 1-й стадії напружено-деформованого стану конструкції

8. Наведіть основні різновиди металевих балок за поперечним перерізом та за способом виготовлення. Наведіть основні розрахункові схеми для металевих балок.

9. Що таке «великий ексцентриситет» та «малий ексцентриситет»? Для яких конструкцій вони найбільш характерні і чому?

10. Наведіть основну класифікацію залізобетонних колон.

11. Дайте характеристику 2-й проміжній стадії напружено-деформованого стану конструкції
12. Дайте характеристику нормальній балковій клітці. Чим відрізняється сталь від чавуна?
13. Від чого залежить гнучкість вертикальної конструкції? Як величина ексцентриситету впливає на гнучкість?
14. З чого починається і чим закінчується розрахунок стиснутої залізобетонної колони?
15. Дайте визначення поняттю «Стадії напружено-деформованого стану конструкції»
16. Дайте характеристику ускладненій балковій клітці. З якої причини у будівництві використовуються як суцільні, так і збірні металеві балки?
17. Що таке база сталеві колони? На які фундаменти спираються сталеві колони і як вони прикріплюються до фундаментів?
18. Що таке «вантажний майданчик»? Які розміри має вантажний майданчик для міжповерхових перекриттів або плоских покриттів?
19. Охарактеризуйте втрату тепло ізолюючої спроможності конструкції за вогнестійкістю
20. Як визначається нормативне навантаження на колону від залізобетонної балки?
21. Дайте визначення поняттю «Розрахункова довжина вертикальної (горизонтальної) конструкції». Від чого вона залежить?
22. Наведіть основні схеми послаблень дерев'яних стиснутих конструкцій.
23. В чому полягає різниця між прямим та косим вигином? Чим для деревини небезпечний косий вигин?
24. Дайте характеристику 3-й стадії напружено-деформованого стану конструкції
25. Охарактеризуйте поняття «Коефіцієнт надійності» для деревини. Від чого залежить величина коефіцієнту надійності?
26. Чому повинна дорівнювати розрахункова величина випадкового ексцентриситету для колони? Від чого він залежить?
27. Наведіть різновиди дерев'яних балок за способом виготовлення та за формою поперечного перерізу
28. Наведіть та охарактеризуйте основні різновиди балкових кліток та їх складові елементи
29. В чому полягає різниця між прямим та косим вигином? Чим для деревини небезпечний косий вигин?
30. Наведіть основні схеми закріплення вертикальних конструкцій. Які коефіцієнти гнучкості їм відповідають?

### **Задачі:**

1. Розрахувати центрально-навантажену суцільну металеву колону за таких умов: прольот будівлі 6 м; крок колон 6 м; розрахунковий опір сталі  $R_y = 24 \text{ кН/см}^2$ ; коефіцієнт умов роботи  $\gamma_c = 1$ ; кількість поверхів – 2; висота поверху – 4 м; тимчасове нормативне навантаження (технологічне)  $3,5 \text{ кН/м}^2$ ; щільність бетону  $2500 \text{ кг/м}^3$ . Постійне нормативне навантаження від: конструкцій покриття  $0,4 \text{ кН/м}^2$ ; від плит перекриття  $5,8 \text{ кН/м}^2$ ; від ригелю розмірами  $0,8 \times 0,32 \text{ м}$ ; від монолітного перекриття  $2,8 \text{ кН/м}^2$ ; балки настилу: двотавр № 18; головні балки: двотавр № 33.

2. Розрахувати центрально-стиснутий дерев'яний стояк за таких умов: прольот будівлі 7 м; крок колон 5 м; щільність деревини  $\rho = 600 \text{ кг/м}^3$ . Переріз крокви  $175 \times 175 \text{ мм}$ . Нормативне навантаження: шифер =  $0,14 \text{ кН/м}^2$ ; обрешітка =  $0,1 \text{ кН/м}^2$ ; гідроізоляція =  $0,05 \text{ кН/м}^2$ ; ухил крокви =  $30^\circ$ ; опір деревини на стиск  $R_c = 1,45 \text{ кН/см}^2$ .

### **Питання для самоконтролю та підготовки до тестового екзамену**

1. Залізобетон це
2. Бетон це
3. Захисний прошарок бетону для плит товщиною менше 100 мм
4. Сумісна робота бетону і сталевий арматури в залізобетоні забезпечується тим, що
5. Постійні навантаження це
6. Тимчасові тривалі навантаження це
7. Вигин – це вид деформації
8. Згинальний момент це
9. Граничний стан це
10. Балкова клітина це
11. Переваги деревини як будівельного матеріалу
12. Недоліки деревини як будівельного матеріалу
13. Міцність деревини на вигин дорівнює
14. До згинальних дерев'яних конструкцій відносять
15. Максимальний розмір перерізу пиляної балки
16. Основними розрахунковими характеристиками деревини є
17. Під час піролізу при  $200\text{-}280$  градусах Цельсію целюлоза...
18. Під час піролізу при  $280\text{-}340$  градусах Цельсію целюлоза...
19. Міцність на відколювання у більшості деревних порід вздовж волокон досягає
20. Для виготовлення суцільних балок використовують деревину
21. До стиснутих елементів (що зазнають стискаючих зусиль) відносять
22. Центральне стискання це

23. Позацентрове стискання це
24. При повздовжньому згинанні зовнішнє зусилля ...
25. При поперечному згинанні зусилля ...
26. Колони поділяються на
27. Розрізняють наступні різновиди ексцентриситету
28. Поздовжня робоча арматура служить для
29. Поперечна арматура (або хомути) служить для
30. Кількість робочих стрижнів арматури приймається кратною
31. Розрізняють 2 основні способи прикріплення колони
32. Гнучкість це
33. Основні схеми закріплення вертикальних конструкцій
34. У центральних стиснутих колонах діаметр анкерних болтів приймають
35. Бази колон призначені
36. Руйнування дерев'яних стиснутих конструкцій починається
37. Руйнування на приопорних ділянках пов'язане з
38. Для розрахунку дерев'яних конструкцій необхідні наступні характеристики
39. Основні схеми послаблень дерев'яних конструкцій

**Література [1,2,5,6,9]**

## РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

### Нормативні документи

1. ДСТУ 2272:2006. Пожежна безпека. Терміни та визначення основних понять.
2. ДБН В.1.1-7:2016. Пожежна безпека об'єктів будівництва.
3. ДБН В.2.2-9-2018. Громадські будинки та споруди. Основні положення.
4. ДБН В.2.2-15:2019. Житлові будинки. Основні положення.

### Підручники та методичні вказівки

5. Будівельні конструкції та їх поведінка в умовах надзвичайних ситуацій. Практикум для студентів, курсантів та слухачів заочної форми навчання / Ю.В. Квітковський, М.М. Удянський, О.В. Миргород, Ю.В. Луценко, А.І. Морозов. – Харків: НУЦЗУ, 2011. – 221 с.

<http://repositsc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/12555>

6. Забезпечення інженерного захисту територій, будівель і споруд в умовах надзвичайних ситуацій: практикум / О. В. Васильченко, О. В. Савченко, Ю. А. Отрош, О. А. Стельмах. – Х.: НУЦЗУ, 2022. – 252 с.

<http://repositsc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/11054>

7. Васильченко О.В. Основи архітектури і архітектурних конструкцій. – Харків: УЦЗУ, 2007.

[http://univer.nuczu.edu.ua/tmp\\_metod/376/Osnovi\\_arhitekturi.pdf](http://univer.nuczu.edu.ua/tmp_metod/376/Osnovi_arhitekturi.pdf)

8. Васильченко О.В., Квітковський Ю.В., Луценко Ю.В., Миргород О.В. Безпека експлуатації будівель і споруд та їх поведінка в умовах надзвичайних ситуацій: Навчальний посібник. – Х: НУЦЗУ, 2010. – 372 с.

<http://repositsc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/12557>

9. Дистанційний курс «Стійкість будівель та споруд при пожежі».

<http://moodle.nuczu.edu.ua/course/index.php?categoryid=51>

*Навчальне видання*

## **СТІЙКІСТЬ БУДІВЕЛЬ ТА СПОРУД ПРИ ПОЖЕЖІ**

Методичні вказівки  
з організації самостійної роботи при вивченні  
професійної обов'язкової дисципліни  
за освітньо-професійними програмами «Пожежна безпека»,  
«Аудит пожежної та техногенної безпеки»,  
«Пожежогасіння та аварійно-рятувальні роботи»  
Для здобувачів вищої освіти,  
які навчаються на першому (бакалаврському) рівні  
у галузі знань 26 «Цивільна безпека»

Підписано до друку 21.08.2023. Формат 60x84 1/16.

Умовн.-друк. арк. 0,9.

Вид. № 06/23.

Сектор редакційно-видавничої діяльності  
Національного університету цивільного захисту України  
61023 м. Харків, вул. Чернишевська, 94.

[www.nuczu.edu.ua](http://www.nuczu.edu.ua)