**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ**
**Навчально-науковий інститут пожежної та техногенної безпеки**
**Кафедра державного нагляду у сфері пожежної та техногенної безпеки**

# БУДІВЕЛЬНІ МАТЕРІАЛИ І КОНСТРУКЦІЇ ТА ЇХ ПОВЕДІНКА В УМОВАХ ПОЖЕЖІ

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

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

**Черкаси 2026**

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ**
**Навчально-науковий інститут пожежної та техногенної безпеки**
**Кафедра державного нагляду у сфері пожежної та техногенної безпеки**

# БУДІВЕЛЬНІ МАТЕРІАЛИ І КОНСТРУКЦІЇ ТА ЇХ ПОВЕДІНКА В УМОВАХ ПОЖЕЖІ

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

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

**Черкаси 2026**

Рекомендовано до друку кафедрою
державного нагляду у сфері пожежної
та техногенної безпеки НУЦЗ України
(протокол від 24.08.2026 р. № 1)

**Укладачі:** О.В. Миргород, В. В. Тригуб, В.Г. Дагіль

**Рецензент:** кандидат технічних наук, доцент **С.В. Гарбуз**, начальник кафедри інженерно-технічних заходів цивільного захисту навчально-наукового інституту інженерної та спеціальної підготовки НУЦЗ України

**Будівельні** матеріали і конструкції та їх поведінка в умовах пожежі: методичні вказівки з організації самостійної роботи при вивченні професійної обов'язкової дисципліни за освітньо-професійними програмами «Пожежна безпека», «Пожежогасіння та аварійно-рятувальні роботи». Для здобувачів вищої освіти, які навчаються на першому (бакалаврському) рівні у галузі знань 26 «Цивільна безпека» / Укладачі: О.В. Миргород, В. В. Тригуб, В.Г. Дагіль – Черкаси: НУЦЗУ, 2026. – 31 с.

У методичних вказівках викладено мету та завдання вивчення дисципліни «Будівельні матеріали і конструкції та їх поведінка в умовах 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 «Будівельні матеріали і конструкції та їх поведінка в умовах 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), «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.

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 (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 (ПГАРР);

– здатність продовжувати навчання із значним ступенем автономії (ПБ);

– рекомендації технічних рішень щодо підвищення вогнестійкості будівельних конструкцій;

– кваліфіковане застосовування отриманих знань в практичній діяльності.

**Опис навчальної дисципліни**

| Найменування показників | Форма здобуття освіти | |
|---|---|---|
| | очна (денна, вечірня) | заочна (дистанційна) |
| **Статус дисципліни** *(обов’язкова загальна або обов’язкова професійна або вибіркова)* | обов’язкова професійна | обов’язкова професійна |
| **Навчальний рік** | 2026-2027 | |
| **Семестр(и)** | 5-й | 5-й |
| | | |
| **Обсяг дисципліни:** | | |
| - в кредитах ЄКТС | 5 | 5 |
| - кількість модулів | 2 | 2 |
| - загальна кількість годин | 150 | 150 |
| | | |
| **Розподіл часу за навчальним планом (в годинах):** | | |
| - лекції | 30 | 6 |
| - практичні заняття | 40 | 2 |
| - семінарські заняття | | |
| - лабораторні заняття | | |
| - курсовий проект (робота) | | |
| - інші види занять | | |
| - самостійна робота | 80 | 142 |

| | | |
|---|---|---|
| - індивідуальні завдання (науково-дослідне) | | |
| **Форма підсумкового контролю** | | |
| (курсова робота (курсовий проект); іспит, диференційований залік) | іспит | іспит |

**Результати навчання та компетентності з дисципліни**

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

– досягнення здобувачами вищої освіти таких результатів навчання:

| Програмні результати навчання | ПРН |
|---|---|
| Знати властивості горючих речовин і матеріалів, механізм виникнення процесів горіння і вибуху; розраховувати параметри пожежовибухонебезпеки речовин і матеріалів та оцінювати особливості їх поведінки в умовах пожежі. | РН05 |
| 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. | РН12 |
| Дисциплінарні результати навчання | абревіатура |
| 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. | К21 |
| Очікувані компетентності з дисципліни | *абревіатура* |

| | |
|---|---|
| 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. Будівельні матеріали та архітектурні конструкції в умовах підвищених температур.**

Тема 1.1. Класифікація і основні властивості будівельних матеріалів і архітектурних конструкцій.

Тема 1.2. Пожежно-технічні властивості будівельних матеріалів.

**МОДУЛЬ 2. Поведінка будівельних конструкцій під час пожежі та надзвичайних ситуацій.**

Тема 2.1. Вплив небезпечних факторів на конструкції будівель і будівельних конструкій.

Тема 2.2. Вогнестійкість будівельних конструкцій, будівель і споруд.

Тема 2.3. Поведінка будівельних конструкцій під час пожежі та надзвичайних ситуацій. Вогнезахист будівельних 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** | Кількість годин за формами навчання | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | усього | у тому числі | | | | |
| | | лекції | практичні заняття | Лабораторні заняття (інші види занять) | самостійна робота | Поточний контроль |
| **5- й семестр** | | | | | | |
| **Модуль 1 Будівельні матеріали та архітектурні конструкції в умовах підвищених температур.** | | | | | | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Тема 1.1. Класифікація і основні властивості будівельних матеріалів і архітектурних конструкцій. | 34 | 10 | 10 | - | 14 | |
| Тема 1.2. Пожежно-технічні властивості будівельних матеріалів. | 22 | 4 | 4 | - | 14 | |
| Модульна контрольна робота 1 | 2 | - | 2 | - | - | |
| **Разом за модулем 1** | **58** | **14** | **16** | **-** | **28** | |
| **Модуль 2 Поведінка будівельних конструкцій під час пожежі та надзвичайних ситуацій.** | | | | | | |
| Тема 2.1. Вплив небезпечних факторів на конструкції будівель і будівельних конструкій. | 32 | 8 | 6 | - | 18 | |
| Тема 2.2. Вогнестійкість будівельних конструкцій, будівель і споруд. | 30 | 4 | 8 | - | 18 | |
| Тема 2.3. Поведінка будівельних конструкцій під час | 28 | 4 | 8 | - | 16 | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| пожежі та надзвичайних ситуацій. Вогнезахист будівельних конструкцій. | | | | | | |
| Модульна контрольна робота 2 | 2 | - | 2 | - | - | |
| **Разом за модулем 2** | **92** | **16** | **24** | | **52** | |
| **Разом** | **150** | **30** | **40** | | **80** | |

Для заочної форми навчання:

| **Назви модулів і тем** | Кількість годин за формами навчання | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | усього | у тому числі | | | | |
| | | лекції | практичні заняття | Лабораторні заняття (інші види занять) | самостійна робота | Поточний контроль |
| **5- й семестр** | | | | | | |
| **Модуль 1 Будівельні матеріали та архітектурні конструкції в умовах підвищених температур.** | | | | | | |
| Тема 1.1. Класифікація і основні властивості будівельних матеріалів і архітектурних конструкцій. | 22 | 2 | - | - | 20 | |
| Тема 1.2. Пожежно-технічні властивості будівельних матеріалів. | 24 | - | 2 | - | 22 | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Разом за модулем 1** | **46** | **2** | **2** | **-** | **42** | |
| **Модуль 2 Поведінка будівельних конструкцій під час пожежі та надзвичайних ситуацій.** | | | | | | |
| Тема 2.1. Вплив небезпечних факторів на конструкції будівель і будівельних конструкій. | 40 | - | - | - | 40 | |
| Тема 2.2. Вогнестійкість будівельних конструкцій, будівель і споруд. | 32 | 2 | - | - | 30 | |
| Тема 2.3. Поведінка будівельних конструкцій під час пожежі та надзвичайних ситуацій. Вогнезахист будівельних конструкцій. | 32 | 2 | - | - | 30 | |
| **Разом за модулем 2** | **104** | **4** | **-** | **-** | **100** | |
| **Разом** | **150** | **6** | **2** | **-** | **142** | |

### 2.3. Форми поточного та підсумкового контролю

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

*Поточний контроль* проводиться у формі опитування, розв'язання індивідуальних задач, тестування, виконання модульних контрольних робіт.

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

Модульні контрольні роботи № 1 та № 2 є складовою поточного контролю і здійснюються 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 за білетами у формі *іспиту*.

Питання та задачі, які входять до екзаменаційних білетів наведені у робочій програмі та силабусі дисципліни (надаються здобувачам вищої освіти на першій лекції та розміщуються на сайті університету).

### 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 *іспиту* за білетами або *тестуванням* в системі Google-форма.

Питання та задачі, які входять до екзаменаційних білетів наведені у робочій програмі та силабусі дисципліни (надаються здобувачам вищої освіти на першій лекції та розміщуються на сайті університету).

# 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 пройденої 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'ясовується 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 іспиту

### МОДУЛЬ 1. Будівельні матеріали та архітектурні конструкції в умовах підвищених температур.

**Тема 1.1. Класифікація і основні властивості будівельних матеріалів і архітектурних конструкцій.**

Застосування будівельних матеріалів. Архітектурно-конструктивні елементи будівель. Класифікація будівельних матеріалів та показники їх пожежної небезпеки. Фізичні, механічні та експлуатаційні властивості будівельних матеріалів.

**Тема 1.2. Пожежно-технічні властивості будівельних матеріалів.**

Європейська класифікація реакції на вогонь будівельних виробів відповідно до ДСТУ EN 13501-1:2024 Пожежна класифікація будівельних виробів і будівельних конструкцій. Частина 1. Класифікація за результатами випробувань щодо реакції на вогонь (EN 13501- 1:2018, IDT) тощо.

Методи визначення показників пожежонебезпечності будівельних матеріалів на горючість, займистість, токсичність, димоутворювальну здатність, здатність розповсюджувати полум’я поверхнею.

## Питання для самоконтролю та підготовки до іспиту

1. Що таке будівельні матеріали? Як класифікують будівельні матеріали?
2. Як впливають будова деревини і зовнішні фактори на фізичні, механічні і теплофізичні властивості дерев'яних матеріалів.
3. Які умови виникнення процесу горіння, і які чинники на нього впливають? Які головні показники пожежної небезпеки матеріалів?
4. Які покрівельні і гідроізоляційні матеріали використовуються у будівництві?
5. Що таке займистість? Як визначають групу займистості матеріалу?
6. Особливості будови деревини. Область застосування деревини і матеріалів на її основі у будівництві.
7. Що таке горючість? Як визначають групу горючості матеріалу?
8. Як змінюються механічні характеристики матеріалів (метал, штучне і природне каміння) при нагріванні. Що таке критична температура матеріалу? Що таке відносна міцність матеріалу?
9. Що таке спроможність до розповсюдження полум'я? Як визначають групу матеріалу по спроможності до розповсюдження полум'я?
10. Як виготовляють залізобетонні вироби? Чим обумовлена сумісна робота бетону і сталевої арматури в залізобетоні? Що таке захисний шар у залізобетоні і які його функції?
11. Що таке димоутворювальна здатність матеріалу? Як визначають групу матеріалу по димоутворювальній здатності?
12. Як отримують глиняну цеглу, які її розміри? Що таке вогнетривкі матеріали, як вони застосовуються?
13. Що таке токсичність продуктів згоряння? Як визначають групу матеріалу по токсичності продуктів згоряння?
14. Що таке бітумні та дьогтьові в'яжучі? Їх позитивні якості і недоліки. Як вони використовуються в будівництві?
15. Що таке природні кам'яні матеріали? Як застосовують природні кам’яні матеріали в будівництві? Що таке гірські породи? Як класифікують

гірські породи?

16. Переваги і недоліки деревини як будівельного матеріалу. Як класифікують деревні матеріали, що використовують в будівництві?

17. Що таке мінеральні в'яжучі? Для чого використовуються в‘яжучі речовини? Як класифікують мінеральні в'яжучі? Що таке марка в'яжучого?

18. Що таке сталь і для чого вона застосовується? Як залежать властивості сталі від вмісту вуглецю? Як класифікують сталі?

19. Що таке повітряні мінеральні в'яжучі і як вони застосовуються? Як класифікують повітряні в'яжучі?

20. Які бувають види напруги? Що таке пружність і модуль пружності? Що таке пластичність?

21. Що таке будівельний гіпс і як він застосовується? Які етапи твердіння будівельного гіпсу? Які особливості поведінки будівельного гіпсу при нагріванні?

22. Чим відрізняється густина істинна, середня і насипна? Що таке пористість?

23. Що таке повітряне вапно і як воно застосовується? Які особливості поведінки повітряного вапна при нагріванні? Що таке повторна гідратація?

24. Що таке гідрофільність і гідрофобність? Чим відрізняються водопоглинення і водопроникність? Що таке водостійкість і морозостійкість?

25. Що таке гідравлічні мінеральні в'яжучі і як вони застосовуються? Як класифікують гідравлічні в'яжучі?

26. Позитивні якості і недоліки полімерних будівельних матеріалів (пластмас). Полімери і пластмаси, що використовуються у будівництві, особливість їх будови.

27. Що таке портландцемент? Які етапи твердіння портландцементу? Як застосовується портландцемент, термін його твердіння? Що таке марка цементу?

28. Чим відрізняється теплоємність від теплопровідності? Що таке термічне розширення і коефіцієнт термічного розширення?

29. Що таке метали і сплави, як їх класифікують? Що таке чорні і кольорові метали? Чим відрізняється сталь від чавуну?

30. Як класифікують полімери? Чим розрізняються термопластичні і термореактивні полімери?

31. Як класифікують і маркірують сталі? Які сталі і сплави

застосовуються в будівництві?

32. Що таке глиноземистий цемент, як він застосовується і термін його твердіння?

33. Що таке сталевий прокат? Яка область застосування в будівництві сталевого прокату? Яка область застосування в будівництві арматурних сталей?

34. Що таке бетонна суміш, за якими показниками її характеризують? Як застосовується бетон, термін його твердіння?

35. Які особливості поведінки будівельних сталей при нагріванні? Способи підвищення стійкості металів і сплавів до нагрівання.

36. Які існують вироби на основі мінеральних розплавів? Як отримують скло і які вироби зі скла застосовують в будівництві?

37. Що таке будівельні розчини і як вони застосовується? Як класифікують будівельні розчини? За якими показниками оцінюють якість розчинової суміші? Що таке марка будівельного розчину?

38. Де і за яких умов використовуються у будівництві теплоізоляційні полімерні матеріали? Чим розрізняються поропласти і пінопласти і як вони застосовуються?

39. Що таке бетон? Як класифікують бетони? За якими критеріями оцінюють якість бетону? Що таке марка бетону і клас бетону?

40. Що таке будівельні теплоізоляційні матеріали і як вони застосовуються? Як класифікують будівельні теплоізоляційні матеріали?

41. Що таке залізобетон і як він застосовується? Чим обумовлені достоїнства залізобетонних виробів?

42. Які основні методи вогнезахисного просочення деревини? Спосіб глибокого просочування під тиском. Спосіб просочування в гарячехолодних ваннах.

43. Що таке силікатні матеріали, їх достоїнства і недоліки? Які особливості поведінки силікатної цегли при нагріванні?

44. Що таке пластмаса? З яких компонентів складаються пластмаси? Як впливають пластифікатори, стабілізатори і отверджувачі на властивості пластмас?

45. Що таке азбестоцементні матеріали, в чому їх переваги? Які особливості поведінки азбестоцементних матеріалів при нагріванні?

46. Охарактеризуйте хімічні і фізичні способи зниження пожежної небезпеки полімерних будівельних матеріалів. Які існують методи зниження пожежної небезпеки ПБМ?

47. Що таке керамічні будівельні матеріали, в чому їх переваги? Як застосовуються в будівництві керамічні матеріали?

48. Процеси, що протікають у металах і сплавах при нагріванні та впливають на зміну їх механічних і теплофізичних властивостей.

49. Які будівельні матеріали і вироби виготовляють з деревини? Які породи деревини використовують в будівництві?

50. Які кольорові сплави застосовуються у будівництві, що з них виготовляють? Які достоїнства і недоліки кольорових сплавів, що застосовуються у будівництві?

51. Які особливості поведінки деревини при нагріванні? Які стадії та фази горіння деревини?

52. Що таке силікатна цегла, її достоїнства і недоліки? Що таке силікатний бетон?

53. Що таке пластмаса? З яких компонентів складаються пластмаси? Як впливають наповнювачі на властивості пластмас?

54. Охарактеризуйте підвищення вогнестійкості металевих конструкцій за допомогою легування. Охарактеризуйте вогнезахисні покриття металевих конструкцій.

55. Які існують види будівельних матеріалів на основі органічних в'яжучих? Які існують покрівельні і гідроізоляційні матеріали на основі органічних в'яжучих?

56. Які основні механічні властивості будівельних матеріалів? Що таке міцність матеріалу і межа міцності матеріалу? Що таке напруга матеріалу?

57. Які основні способи вогнезахисту будівельних матеріалів і шляхи їх реалізації?

58. Як класифікують бетони за призначенням та видом в‘яжучої речовини? Що таке марка бетону? Як поводиться бетон при нагріванні?

59. Які шляхи і методи зниження горючості деревини? Що таке антипірен? У чому суть застосування антипіренів?

60. Які основні причини руйнування (зниження міцності) залізобетону при нагріванні до високих температур? Що таке захисний шар у залізобетоні і які його функції?

61. Які основні методи вогнезахисного покриття деревини? Чим відрізняються вогнезахисні фарби від покриттів, що спучуються?

62. Що таке органічні в'яжучі? Що таке асфальтовий бетон? Класифікація асфальтових бетонів.

63. Які основні способи підвищення вогнестійкості металевих конструкцій?

64. У яких будівельних виробах використовуються пластмаси? Які полімерні бетони використовуються у будівництві?

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

1. За призначенням будівельні матеріали поділяються на
2. Будівельні матеріали класифікують за такими ознаками
3. Основні механічні властивості матеріалів це
4. Міцність це
5. В залежності від виду часток, що утворять кристал, і характеру зв'язку між ними розрізняють 4 основних типів структур кристалічних речовин
6. Молекулярна кристалічна решітка складається
7. В залежності від походження дефекти можна поділяти на
8. Істинна щільність це
9. Зі збільшенням вологості матеріалу
10. Технологічні характеристики матеріалу
11. Радіаційна стійкість
12. Що необхідно при розробці нових будівельних матеріалів
13. Горючість це
14. За групами горючості матеріали поділяються на
15. Мінеральні в'яжучі класифікують
16. За умовами твердіння мінеральні в'яжучі поділяються
17. Похідною сировиною для виробництва мінеральних в'яжучих є
18. Розчинові суміші повинні мати такі властивості
19. Штучні кам'яні матеріали, які одержують в результаті твердіння раціонально складеної суміші з в'яжучого, води, крупного і дрібного заповнювача та необхідних додатків
20. Що відбувається з гіпсом при температурі 200 градусів Цельсію?
21. Нормативну міцність бетон набирає через ..... діб твердіння у нормальних умовах
22. Штучні кам'яні матеріали, які одержують в результаті твердіння раціонально складеної суміші з в'яжучого, води, крупного і дрібного заповнювача та необхідних додатків у поєднанні з металевими виробами створюють композитний матеріал
23. Що відбувається з міцність цементного каменю при нагріванні до 150 градусів Цельсію?
24. Здатність часток розчину переміщатися одна відносно одної без порушення суцільності це
25. Напруга, яка відповідає нижній границі площадки текучості (ділянка БВ) на діаграмі розтягнення це

26. Погіршують зварюваність, знижують пластичність сталі та її стійкість до крихкого руйнування

27. Оберіть правильне маркування сталі: група поставки - по хімічному складу; сталь 4; група розкислення – напівспокійна; категорія сталі - 6

28. Сполучення металів з металами й неметалами, які зберігають електронну провідність

29. Легувальні добавки для металів

30. Властивості сталей

31. До якого виду обробки сталі відносяться такі процеси: загартування, нормалізація, відпуск і оджиг?

32. При якій температурі (в залежності від марки сталі) ліквідуються усі позитивні наслідки термічної обробки, і властивості деталей перестають відповідати умовам їх навантаження

33. Яку характеристику міцності сталі описано: "напруження, при якому відбувається зростання пластичних деформацій без збільшення зовнішнього навантаження"

34. Яку характеристику пружності описано: "найбільше напруження, при якому деформації зникають після зняття навантажень"

35. Матеріал який виробляється методом склеювання під великим тиском декількох шарів шпону (тонкі листи, які лущать з деревини різних порід) таким чином, щоб волокна двох суміжних листів були взаємно перпендикулярні це

36. При дії на целюлозу температури вона перетворюється на

37. Матеріали на основі органічних високомолекулярних речовин — полімерів, які мають у гарячому стані високу пластичність і твердіють, коли охолонуть

38. Пористі пластмаси класифікують за такими механічними характеристиками

39. Безосновний (одно- і багатошаровий), на тканевій основі і теплозвукоізоляційний (повстяний або пористий полімерний) це

40. Бетон, який після твердіння просочується мономерами, що полімеризуються після спеціальної обробки це

41. Здатність речовини або матеріалу до участі у горінні як відновника, або, іншими словами, здатність спалахувати, полум’яно чи безполум’яно горіти (тліти), розповсюджувати горіння це

42. До якої групи займистості відноситься матеріал, якщо значення критичної поверхневої щільності теплового потоку дорівнює 22

43. Що з наведеного належить до первинних проявів небезпечних чинників пожежі

44. Що з наведеного належить до вторинних проявів небезпечних чинників пожежі

45. Яка температура спалаху особливо небезпечних легкозаймистих рідин

46. Оберіть умови, які відповідають середній групі горючості (Група Г3)

47. Оберіть коефіцієнт димоутворення, що характеризує ПОМІРНУ димоутворювальну здатність

48. Оберіть показник токсичності продуктів горіння матеріалів, який відповідає високонебезпечній групі (Група Т3), час експозиції 5 хв

49. Які з перелічених теплоізоляційних матеріалів та виробів відносяться до органічних

50. Здатність горючої речовини або горючого матеріалу полуменево горіти це

51. До негорючих відносять матеріали, в яких

52. Матеріали і вироби, що застосовують у житлових, виробничих і інших спорудах, а також у теплових установках, трубопроводах і камерах холодильників з метою зменшення теплообміну з навколишнім середовищем називають

53. Основні способи вогнезахисту

54. Просочування це

55. Оберіть напрями підвищення вогнестійкості металів.

56. Як вогнезахисне просочування запобігає горінню деревини

57. Що відбувається з покриттями, що спучуються при нагріванні

58. Якими основними методами впливають на зниження пожежної небезпеки полімерних будівельних матеріалів

59. З фізичних засобів впливу на полімерні будівельні матеріали виділяють

60. Які умови необхідні для виникнення і розповсюдження горіння

61. Який спосіб вогнезахисту деревини найбільш розповсюджений та не вимагає спеціального обладнання

62. Штукатурні розчини, в яких пісок замінений легким наповнювачем (азбест, перліт, вермикуліт), дешеві і доступні по сировині це

63. Віддалення деревини від джерел запалення за допомогою огорож, перегородок з мінеральних негорючих матеріалів це

64. Складаються з термореактивних полімерів, як правило, прозорі і дають можливість зберегти колір та структуру деревини. Такі покриття мають гарну адгезію до основи, водостійки, довговічні. Механізм їх вогнезахисної дії базується на перешкоді дифузії пальних газів та окислювача у зону горіння.

**Література: [1-3,7,22-25,28]**

## МОДУЛЬ 2. Поведінка будівельних конструкцій під час пожежі та надзвичайних ситуацій.

### Тема 2.1. Вплив небезпечних факторів на конструкції будівель і будівельних конструкій.

Вплив вибуху на конструкції будівель, вимоги до будівництва у сейсмічних районах. Забезпечення безпеки будівельних об'єктів на просідаючих ґрунтах, підроблюваних та підтоплюваних територіях. Вплив корозії, радіації та агресивних продуктів детонації на будівельні конструкції. Розрахунок будівельних конструкцій при згинанні та інших навантаженнях.

### Тема 2.2. Вогнестійкість будівельних конструкцій, будівель і споруд.

Система нормування вогнестійкості будівельних конструкцій в Україні. Граничні стани з вогнестійкості. Класи вогнестійкості. Методи оцінювання вогнестійкості сталевих, дерев'яних, кам'яних та залізобетонних будівельних конструкцій. Експериментальні та розрахункові методи оцінювання вогнестійкості будівельних конструкцій. Стійкість до прогресуючого обвалення внаслідок пожежі.

### Тема 2.3. Поведінка будівельних конструкцій під час пожежі та надзвичайних ситуацій. Вогнезахист будівельних конструкцій.

Вплив високих температур на природні кам'яні матеріали, металеві та дерев'яні конструкції. Поведінка будівельних матеріалів в умовах пожежі. Методи та способи вогнезахисту металевих та дерев'яних конструкцій. Перевірка відповідності вогнезахисту та забезпечення експлуатаційної придатності вогнезахисних засобів (просочування, облицювання) та виробів.

### Питання та задачі для самоконтролю та підготовки до іспиту

***Питання:***

1. Надайте класифікацію навантажень та впливів на будівельні конструкції.
2. Які існують види розрахункових значень навантажень? В яких випадках вони використовуються?
3. Розкрийте, що належить до основних постійних навантажень.

4. Розкрийте, що належить до мінливих (тимчасових) довготривалих навантажень.

5. Розкрийте, що належить до мінливих (тимчасових) короткочасних навантажень.

6. Розкрийте, що належить до епізодичних навантажень.

7. Які дії впливають на будівельні конструкції в різних умовах?

8. Класифікуйте розрахункові ситуації при розрахунку будівельних конструкцій за типами.

9. Розкрийте поняття «граничний стан» будівельної конструкції. Які їх види існують? Розкрийте суть граничного стану будівельних конструкцій за несучою здатністю.

10. Розкрийте суть граничного стану будівельних конструкцій за експлуатаційною придатністю.

11. Який вплив навантажень на будівельні конструкції при пожежі? Розкрийте суть розрахунку у відповідності до Єврокодів.

12. Як та в яких випадках проводиться визначення розрахункового рівня навантаження $\eta_f$?

13. Як та в яких випадках проводиться визначення рівня навантаження $n$?

14. Як та в яких випадках проводиться визначення ступеня використання несучої здатності $\mu_{fi}$?

15. Надайте основні терміни в галузі пожежної безпеки.

16. Що входить до первинних проявів небезпечних чинників пожежі?

17. Що входить до вторинних проявів небезпечних чинників пожежі?

18. Розкрийте основні граничні стани будівельних конструкцій за вогнестійкістю.

19. Дайте визначення та розкрийте зміст поняттю «ступінь вогнестійкості».

20. Дайте визначення та розкрийте зміст поняттю «фактична ступінь вогнестійкості будівлі».

21. Дайте визначення та розкрийте зміст поняттю «необхідна ступінь вогнестійкості будівлі».

22. Як проводиться перевірка відповідності будівельних конструкцій вимогам пожежної безпеки?

23. Які загальні методи підвищення вогнестійкості металевих будівельних конструкцій?

24. Які загальні методи підвищення вогнестійкості дерев'яних будівельних конструкцій?

25. Які загальні методи підвищення вогнестійкості кам'яних будівельних конструкцій?

26. Які загальні методи підвищення вогнестійкості залізобетонних будівельних конструкцій?

27. Розкрийте суть методу випробувань будівельних конструкцій на вогнестійкість.

28. Які існують види та як застосовуються температурні режими пожежі?

29. Розкрийте загальні вимоги до проведення випробувань будівельних конструкцій на вогнестійкість.

30. Розкрийте суть підготовки до проведення випробувань будівельних конструкцій на вогнестійкість.

31. Розкрийте суть проведення випробувань будівельних конструкцій на вогнестійкість, що реєструють, як опрацьовують результати.

32. Розкрийте суть проведення випробувань будівельних матеріалів на займистість.

33. Розкрийте суть проведення випробувань будівельних матеріалів на горючість.

34. Розкрийте суть проведення випробувань будівельних матеріалів на розповсюдження полум'я.

35. На які будівельні конструкції, який склад та з якими іншими нормативними документами застосовується Єврокод 2?

36. Яка сфера застосування частини 1-2 Єврокоду 2?

37. Розкрийте основи проєктування будівельних конструкцій.

38. Розкрийте основні етапи розрахунку вогнестійкості будівельних конструкцій у відповідності до Єврокодів.

39. Які існують варіанти методів перевірки вогнестійкості будівельних конструкцій у відповідності до розрахункової схеми?

40. Опишіть суть та послідовність виконання розрахунку залізобетонних будівельних конструкцій при використанні зонального (зонного) методу.

41. Опишіть суть застосування уточнених методів розрахунку будівельних конструкцій на вогнестійкість.

42. Як застосовуються табличні дані, які наведені в Єврокоді 2 для підтвердження вогнестійкості залізобетонних колон?

43. Як застосовуються табличні дані, які наведені в Єврокоді 2 для підтвердження вогнестійкості залізобетонних балок перекриття?

44. Як застосовуються табличні дані, які наведені в Єврокоді 2 для підтвердження вогнестійкості залізобетонних плит перекриття?

45. На які будівельні конструкції, який склад та з якими іншими нормативними документами застосовується Єврокод 3?

46. Розкрийте теоретичні основи розрахунку сталевих конструкцій на вогнестійкість.

47. Які основні принципи розрахунку сталевих конструкцій на вогнестійкість?

48. Як проводиться класифікація поперечних перерізів сталевих конструкцій?

49. Як визначається несуча здатність сталевих колон при пожежі?

50. Як визначається несуча здатність сталевих балок перекриття при пожежі?

51. Розкрийте суть методу розрахунку критичної температури сталевих конструкцій.

52. Як визначити межу вогнестійкості незахищеної сталевої конструкції?

53. На які будівельні конструкції, який склад та з якими іншими нормативними документами застосовується Єврокод 5?

54. Розкрийте теоретичні основи розрахунку дерев'яних конструкцій на вогнестійкість.

55. Надайте основні терміни та визначення понять у відповідності до Єврокоду 5.

56. Дайте поняття та розкрийте суть «глибини обвуглювання» незахищених дерев'яних конструкцій під час вогневого впливу.

57. Що потрібно врахувати при проведенні розрахунку на вогнестійкість дерев'яних конструкцій, захищених вогнезахисними покриттями, іншими захисними матеріалами або конструктивними елементами?

58. Опишіть суть «методу приведеного поперечного перерізу» при визначені межі вогнестійкості дерев'яних конструкцій.

59. Опишіть суть «методу приведених характеристик» при визначені межі вогнестійкості дерев'яних конструкцій.

60. Опишіть умови пожежостійкості будівельних конструкцій.

61. Дайте загальне поняття про вогнезахист будівельних конструкцій.

62. Які існують основні способи вогнезахисту будівельних конструкцій та які шляхи їх реалізації?

63. Розкрийте основні засоби вогнезахисту будівельних конструкцій.

64. Розкрийте найбільш застосовувані засоби вогнезахисту металевих конструкцій.

65. Як застосовується коефіцієнт перерізу сталевої конструкції, що вкрита вогнезахисним матеріалом?

66. Як визначити межу вогнестійкості сталевої конструкції, яка захищена вогнезахисними матеріалами?

67. Опишіть хімічні методи вогнезахисту дерев'яних конструкцій.

68. Які існують методи просочування дерев'яних конструкцій з метою підвищення вогнестійкості?

69. Опишіть застосування вогнезахисних покриттів та фарб для підвищення вогнестійкості дерев'яних конструкцій.

70. Опишіть застосування плитних та листових матеріалів для підвищення вогнестійкості дерев'яних конструкцій.

***Задачі:***

**1.** Перевірити на відповідність класу вогнестійкості залізобетонної плити перекриття – R60. Конструкція виконана з бетону на силікатному заповнювачі С20/25, довжиною $L = 5$м, шириною $b = 1$м, плита працює в одному напрямку, нагрівання знизу. Постійне навантаження складає $G_k = 6$ кН/м$^2$, змінне навантаження – $Q_k = 3$кН/м$^2$. Армування складається з арматури Ø10/15 ( $A_s = 5{,}24$см$^2$ ), міцність $f_{yk}$ = 500 МПа, $\gamma_S$ = 1,15, гарячекатана, клас N. Будівля категорії С (з можливим скупченням людей) – $\psi_1 = 0{,}6$.

**2.** Перевірити на відповідність класу вогнестійкості дерев'яного стояка – R30. Конструкція виконана з незахищеної деревини – ялини, класу С40, висота стояка $l = 3{,}5$ м, розміри перерізу стояка: ширина $b = 200$ мм, товщина $h = 200$ мм. Стояк зазнає вогневого впливу з чотирьох сторін. Постійне навантаження складає $G_k = 100$ кН, змінне навантаження – $Q_k = 50$ кН. Експлуатаційний клас деревини – 2 ($k_{mod} = 0{,}6$). Обпирання кінців шарнірне, зосереджена осьова сила на одному кінці стояка. Будівля категорії А (житлова) – $\psi_1 = 0{,}7, \psi_{fi} = \psi_2 = 0{,}35$.

**3.** Провести розрахунок критичної температури головної сталевої балки перекриття, яка схильна до втрати стійкості у відповідності до Єврокоду 3 за наступних умов: призначення будівлі – житловий будинок. Конструкція головної балки виконана зі сталі С235, з двотаврового профілю №30, довжиною $L = 6$ м. Крок головних балок $l = 4$ м. Другорядні балки, які спираються на головні, виконані з двотаврового профілю №10. Умови обігріву з чотирьох сторін. Закріплення на колонах шарнірне з двох боків.

Постійне нормативне навантаження:

- керамічна плитка ($\rho = 1400$ кг/м$^3$; $h = 0{,}013$ м);
- прошарок заповнення швів із цементно-піщаного розчину М150 ($\rho = 1700$ кг/м$^3$; $h = 0{,}015$ м)
- гідроізоляція ($\rho = 600$ кг/м$^3$; $h = 0{,}02$ м);
- стяжка з цементно-піщаного розчину М150 ( $\rho = 1900$ кг/м$^3$; $h = 0{,}04$ м);
- власна вага монолітної з/б плити – 1,5 кН/м$^2$.

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

1. До основних постійних навантажень належать

2. До мінливих довготривалих навантажень належать
3. До основних мінливих короткочасних навантажень належать
4. До епізодичних навантажень належать
5. Що таке Дія (F)
6. Що з переліченого є граничним станом?
7. Які є граничні стани другої групи
8. Сейсмічна дія це
9. Геотехнічна дія це
10. Вільна дія це
11. Які види навантажень використовують для визначення розрахункових значень навантажень?
12. Які є граничні стани з вогнестійкості
13. Фактична ступінь вогнестійкості будівлі це
14. Параметри поширення вогню для групи М1 це
15. Які з наведених шляхів вогнезахисту використовують для дерев'яних конструкцій
16. Для колон, балок, ферм, стовпів межа вогнестійкості визначається
17. Спалахування це
18. ДСТУ-Н Б EN 1991-1-2 розрізняє наступні підходи для розрахунку: В залежності від прийнятої розрахунковій моделі
19. Загальноприйняті режими розвитку пожежі, які приймаються для класифікації та підтвердження вогнестійкості різних будівельних матеріалів, виробів та конструкцій це
20. Температурно-часові залежності, які встановлені на базі моделей пожежі та спеціальних фізичних параметрів, що визначають стан газового середовища у приміщенні при пожежі це
21. Будівлі та споруди проєктують і зводять так, щоб у разі виникнення пожежі
22. Розрахунок вогнестійкості будівельних конструкцій враховує такі етапи
23. Які мінімальні розміри стіни з одностороннім впливом вогню в мм при μfi=0,35 (товщина стіни/відстань до осі арматури) відповідають нормованій вогнестійкості REI 120
24. Мінімальна товщина бетонної протипожежної стіни має бути не менше
25. Якщо вимагається, щоб вогнестійкість перегородок відповідала тільки граничному стану з вогнестійкості за ознакою втрати теплоізолювальної здатності I та граничному стану з вогнестійкості за ознакою втрати цілісності E, то мінімальна товщина стіни для EI 90 має бути не менше
26. Спрощені методи розрахунку можуть застосовуватись для балок та плит, якщо вони

27. Уточнені методи розрахунку залізобетонних конструкцій, що зазнають вогневого впливу містять розрахункові моделі для визначення наступного

28. Мінімальна товщина для залізобетонної протипожежної несучої стіни має бути не менше

29. Які мінімальні розміри стіни з одностороннім впливом вогню в мм при μfi=0,7(товщина стіни/відстань до осі арматури) відповідають нормованій вогнестійкості REI 90

30. Температура, за якої очікується руйнування сталевої конструкції при рівномірному розподілі температури для заданого рівня навантаження

31. Об'єм теплової енергії необхідної для збільшнення температури одиниці маси на 1 К це

32. Єврокоди 1 та 3 розрізняють наступні підходи для розрахунку:
За обраними температурними режимами, які поділяються на

33. Модель теплотехнічного розрахунку (або теплова реакція) повинна розглядати

34. Модель статичного розрахунку (або механічна реакція) також повинна враховувати

35. Розрізняються такі класи поперечних перерізів

36. Єврокод 3 складається

37. Об’єм теплової енергії, який проходить за секунду через одиницю площі поперечного перерізу матеріалу для одиниці температурного градієнта - це

38. В залежності від прийнятої розрахункової моделі Єврокоди розрізняють такі підходи

39. В залежності від вибору конструктивної моделі можуть застосовуватися такі підходи

40. Розрахунок вогнестійкості сталевих елементів зводиться до

41. Альтернативний варіант проєктування розрахунковим методом, протипожежні рішення можуть бути обґрунтовані експериментально за результатами вогневих випробувань це

42. Межа між обвугленим шаром і приведеним поперечним перерізом — це

43. Коли деформації несучих конструкцій не враховуються

44. Уточнені методи розрахунку дерев’яних конструкцій на вогнестійкість застосовуються для таких цілей

45. Відстань між зовнішньою поверхнею початкового елемента та лінією обвуглювання, яку визначають залежно від часу вогневого впливу та відповідного коефіцієнту обвуглювання це

46. Розрахункові швидкості обвуглювання для деревини м’яких сортів і бука

47. Розрахункові швидкості обвуглювання для суцільного дерева або клеєної деревини з характеристичною густиною ≥ 450 кг/м3

48. Руйнування вогнезахисного покриття може відбуватися внаслідок

49. З яких частин складається Єврокод 5

50. Для стандартного температурного режиму елементи мають відповідати граничним станам з вогнестійкості R, E та I наступним чином

51. Поперечний переріз окремої конструкції при розрахунку на вогнестійкість базується на методі приведеного поперечного перерізу. Робочий переріз отриманий із залишкового поперечного перерізу видаленням частин поперечного перерізу, міцність і жорсткість яких прийнята такою, що дорівнює нулю це

52. Поперечний переріз вихідної конструкції, зменшений на товщину обвугленого шару це

53. Розрахункові швидкості обвуглювання деревинних панелей, окрім фанери

54. Основні способи вогнезахисту

55. Вогнезахист металевих конструкцій повинен забезпечити

56. Підвищення пожежної безпеки дерев'яних конструкцій можна досягти

57. Вогнезахисні покриття і фарби виконують такі функції

58. Способи просочення деревини

59. Основними засобами вогнезахисту в загальному випадку є:

60. Основні вимоги, які визначають способи та засоби вогнезахисту сталевих конструкцій

61. Основні умови пожежостійкості будівельних конструкцій

62. Найбільш застосовувані засоби вогнезахисту сталевих конструкцій

63. Який клас вогнестійкості сталевої конструкції при критичній температурі 600 град. та термічному коефіцієнті перерізу 900

64. Основними хімічними методами захисту деревини від впливу відкритого полум'я є:

**Література [1-21,24,26-28]**

## РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

### Нормативні документи

1. ДСТУ 2272:2006. Пожежна безпека. Терміни та визначення основних понять.

2. ДСТУ 8828:2019 «Пожежна безпека. Загальні положення».

3. ДСТУ 8829:2019 «Пожежовибухонебезпечність речовин і матеріалів. Номенклатура показників і методи їхнього визначення. Класифікація».

4. ДСТУ EN 1363-1:2023 Випробування на вогнестійкість. Частина 1. Загальні вимоги (EN 1363-1:2020, IDT).

5. ДСТУ EN ISO 11925-2:2022 Випробування щодо реакції на вогонь. Займистість будівельних виробів, що зазнають прямого вогневого впливу. Частина 2. Випробування одиничним полуменевим джерелом запалювання (EN ISO 11925-2:2020, IDT; ISO 11925-2:2020, IDT).

6. ДСТУ EN 13501-1:2024 Пожежна класифікація будівельних виробів і будівельних конструкцій. Частина 1. Класифікація за результатами випробувань щодо реакції на вогонь (EN 13501-1:2018, IDT).

7. ДСТУ 9291:2024 Захист від пожежі. Вогнезахист будівельних конструкцій. Загальні вимоги та методи контролювання під час експлуатування об’єктів вогнезахисту.

8. ДБН В.1.1-7:2016. Пожежна безпека об’єктів будівництва. Загальні вимоги.

9. ДБН В.2.2-9-2018. Громадські будинки та споруди. Основні положення.

10. ДБН В.2.2-15:2019. Житлові будинки. Основні положення.

11. ДБН В.2.6-161:2017 Дерев`яні конструкції. Основні положення.

12. ДБН В.1.2-2:2006 «Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об’єктів. Навантаження і впливи. Норми проектування».

13. ДСТУ-Н Б EN 1990:2008 Єврокод. Основи проектування конструкцій (EN 1990:2002, IDT)

14. ДСТУ-Н Б EN 1991-1-2:2010 Єврокод 1. Дії на конструкції. Частина 1-2. Загальні дії. Дії на конструкції під час пожежі (EN 1991-1-2:2002, IDT).

15. ДСТУ-Н Б EN 1991-1-1:2010 Єврокод 1. Дії на конструкції. Частина 1-1. Загальні дії. Питома вага, власна вага, експлуатаційні навантаження для споруд (EN 1991-1-1:2002, IDT).

16. ДСТУ-Н Б EN 1991-1-3:2010 Єврокод 1. Дії на конструкції. Частина 1-3. Загальні дії. Снігові навантаження (EN 1991-1-3:2003, IDT).

17. ДСТУ-Н Б EN 1991-1-4:2010 Єврокод 1. Дії на конструкції. Частина 1-4. Загальні дії. Вітрові навантаження (EN 1991-1-4:2005, IDT).

18. ДСТУ-Н Б EN 1992-1-2:2012 Єврокод 2. Проектування залізобетонних конструкцій. Частина 1-2. Загальні положення. Розрахунок конструкцій на вогнестійкість (EN 1992-1-2:2004, IDT).

19. ДСТУ-Н Б EN 1993-1-2:2010 Єврокод 3. Проектування сталевих конструкцій. Частина 1-2. Загальні положення. Розрахунок конструкцій на вогнестійкість (EN 1993-1-2:2005, IDT).

20. ДСТУ-Н Б EN 1995-1-2:2012 Єврокод 5. Проектування дерев'яних конструкцій. Частина 1-2. Загальні положення. Розрахунок конструкцій на вогнестійкість (EN 1995-1-2:2004, IDT).

**Підручники та методичні вказівки**

21. Будівельні матеріали і конструкції та їх поведінка в умовах пожежі: підручник / Ю.А. Отрош, О.В. Миргород, В.В. Тригуб, Н.В. Рашкевич, Е.Е. Щолоков – Ч.: НУЦЗУ, 2025 – 242 с.
http://repositsc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/27975

22. Васильченко О.В., Удянський М.М., Данілін О.М., Савченко О.В., Миргород О.В. Будівельні матеріали та їх поведінка в умовах високих температур. Навч. посібник / - Харків: НУЦЗУ, 2024. - 174 с.
https://elibrary.net.ua/2173/

23. Стійкість будівель та споруд при пожежі: практикум. Для підготовки здобувачів вищої освіти за першим (бакалаврським) рівнем вищої освіти в галузі знань 26 «Цивільна безпека» за спеціальністю 261 «Пожежна безпека» відповідно до освітньо-професійної програми «Пожежна безпека» / Укладачі: В.В. Тригуб, Ю.А. Отрош, Н.В. Рашкевич, Е.Е. Щолоков. – Х: НУЦЗУ, 2023. – 188 с.
http://repositsc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/12555

24. 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

25. Стійкість будівель та споруд при пожежі: навчальний посібник / Отрош Ю.А., Тригуб В.В., Рашкевич Н.В., Щолоков Е.Е. – Харків: НУЦЗУ, 2023. – 291 с. http://repositsc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/19888

26. Розрахунок залізобетонних конструкцій на вогнестійкість відповідно до Єврокоду 2. Практичний посібник / В.Г. Поклонський, О.А. Фесенко, В.Г. Тарасюк та ін. – К.: Інтертехнологія, 2016. – 83 с.
http://repositsc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/6745

*Навчальне видання*

# БУДІВЕЛЬНІ МАТЕРІАЛИ І КОНСТРУКЦІЇ ТА ЇХ ПОВЕДІНКА В УМОВАХ ПОЖЕЖІ

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

Підписано до друку 24.08.2026. Формат 60х84 1/16.
Умовн.-друк. арк. 1,3.
Вид. № 08/26.
Сектор редакційно-видавничої діяльності
Національного університету цивільного захисту України
18034 м. Черкаси, вул. Онопрієнко, 8.
www.nuczu.edu.ua