

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ

Факультет пожежної безпеки

Кафедра пожежної профілактики в населених пунктах

## **СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

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

професійна вибіркова

за освітньо-професійними програмами «Пожежна безпека», «Аудит пожежної та техногенної безпеки»

підготовки за першим (бакалаврським) рівнем вищої освіти

у галузі знань 26 «Цивільна безпека»

за спеціальністю 261 «Пожежна безпека»

Рекомендовано кафедрою пожежної профілактики в населених пунктах на 2022- 2023 навчальний рік.

Протокол від «16» травня 2022 року  
№ 15

Силабус розроблений відповідно до Робочої програми навчальної дисципліни «Стійкість будівель та споруд при пожежі»

2022 рік

## Загальна інформація про дисципліну

### Анотація дисципліни

Знання, отримані під час вивчення навчальної дисципліни «Стійкість будівель та споруд при пожежі», сприяють розвитку професійного мислення здобувачів вищої освіти. Набуття здобувачами вищої освіти відповідних знань пожежної небезпеки в проектах будівництва, реконструкції, реставрації, капітального ремонту будинків і споруд та інших об'єктів використовується як необхідне для набуття здатності оцінювати характеристики пожежної безпеки будівельних матеріалів та конструкцій, будівель і споруд та контролю додержання вимог пожежної безпеки під час проведення будівельних робіт.

Даний курс передбачає теоретичне і практичне оволодіння знаннями 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.

Відмінною особливістю дисципліни «Стійкість будівель та споруд при пожежі» є те, що розглянуті теоретичні відомості підкріплені практичними навичками, які здобувач отримує під час занять на об'єктах різного призначення та при виконанні лабораторних робіт.

### Інформація про науково-педагогічного(них) працівника(ів)

Загальна інформація	ТРИГУБ Володимир Віталійович, старший викладач кафедри пожежної профілактики в населених пунктах факультету пожежної безпеки, кандидат технічних наук, доцент.
Контактна інформація	м. Харків, вул. Чернишевська, 94, аудиторія № 347. Робочий номер телефону – 707-34-38.
E-mail	vlad.trigub.1978@gmail.com
Наукові інтереси	вогнестійкість та вогнезахист будівельних конструкцій, технічний стан будівельних конструкцій.
Професійні здібності	Професійні знання і практичний досвід оцінювання відповідності конструкцій, будівель та споруд вимогам вогнестійкості. Напрями наукових досліджень – вогнестійкість будівельних конструкцій, технічний стан будівельних конструкцій, прогнозування залишкового ресурсу будівельних конструкцій після силових та високотемпературних впливів. Має 106 публікацій, з них 94 наукові та 12 навчально-

	методичного характеру, у тому числі наукові праці, опубліковані у вітчизняних і міжнародних рецензованих виданнях, також 2 публікації у періодичних виданнях, які включені до наукометричних баз Scopus або Web of Science.
Наукова діяльність за освітнім компонентом	<b>Акаунт Google Scholar:</b> <a href="https://scholar.google.com/citations?user=o5rz7uQAAAAJ&amp;hl=uk">https://scholar.google.com/citations?user=o5rz7uQAAAAJ&amp;hl=uk</a> <b>ORCID ID:</b> <a href="https://orcid.org/0000-0002-5370-1340">https://orcid.org/0000-0002-5370-1340</a> <b>SCOPUS:</b> <a href="https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57200142846">https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57200142846</a>

Час та місце проведення занять з дисципліни

Аудиторні заняття з навчальної дисципліни проводяться згідно затвердженого розкладу. Електронний варіант розкладу розміщується на сайті Університету (<http://rozklad.nuczu.edu.ua/timeTable/group>).

Консультації з навчальної дисципліни проводяться протягом семестру згідно графіка. В разі додаткової потреби здобувача в консультації час погоджується з викладачем.

**Мета** вивчення дисципліни: навчальна дисципліни «Стійкість будівель та споруд при пожежі» є професійною вибірковою 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», «Аудит пожежної та техногенної безпеки» 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 навчальної дисципліни здобувач вищої освіти повинен

**знати:**

– класифікацію будівельних об'єктів, впливи на них та вимоги до їх функціонування;

– функціонально-технічні, економічні, архітектурно-естетичні основи архітектурного проектування;

– особливості об'ємно-планувальних та конструктивних рішень будівель і споруд різного призначення з урахуванням впливів на них небезпечних чинників пожежі;

– види основних будівельних конструкцій та вимоги до них з урахуванням особливостей їх поведінки в умовах надзвичайних ситуацій;

– основні властивості будівельних матеріалів в нормальних умовах та в умовах впливів на них несприятливих та небезпечних чинників пожежі;

– методи розрахунку стійкості будівельних конструкцій в нормальних умовах та при дії несприятливих та небезпечних чинників пожежі.

**уміти:**

- користуватись будівельною термінологією;
- розуміти будівельні креслення, виконувати їх за вимогами ЄСКД;
- застосовувати вимоги нормативних документів з питань безпеки в проектуванні, будівництві та експлуатації будівель та споруд;
- робити оціночні розрахунки стійкості будівельних конструкцій в нормальних умовах та при дії несприятливих та небезпечних чинників пожежі;
- кваліфіковано рекомендувати технічні рішення щодо підвищення стійкості будівельних конструкцій.

**мати навички:**

- володіння спеціальною термінологією у сфері будівництва, пожежної безпеки;
- здатність аналізувати та оцінювати небезпеки щодо будівельних об'єктів;
- здатність виявляти у проектах об'єктів будівництва порушення вимог державних будівельних норм та правил, що діють у сфері пожежної безпеки;
- здатність робити оціночні розрахунки стійкості будівельних конструкцій в нормальних умовах та при дії несприятливих та небезпечних чинників пожежі;
- здатність організувати проведення обстежень будівельних об'єктів після впливу пожежі (високих температур).

**Компетентності, якими повинен оволодіти здобувач вищої освіти:**

- здатність удосконалювати і розвивати свій інтелектуальний, професіональний та загальнокультурний рівень;
- здатність самостійно придбавати і використовувати в практичній діяльності нові знання і уміння, поглиблювати свій технічний світогляд;
- здатність оперувати спеціальними термінами та визначеннями понять у сфері будівництва, пожежної безпеки;
- здатність аналізувати та оцінювати небезпеки щодо будівельних об'єктів;
- здатність оцінювати відповідність будівель, споруд та їх конструкцій до вимог стійкості в умовах пожежі;
- здатність розумітися у конструкторській документації будівельних об'єктів;
- здатність виявляти у проектах об'єктів будівництва порушення вимог державних будівельних норм та правил, що діють у сфері пожежної безпеки;
- уміння співпрацювати з представниками інших галузей в ході обстеження об'єктів з метою профілактики виникнення пожеж;
- здатність обґрунтовано рекомендувати заходи щодо забезпечення безпеки будівель і споруд, що працюють при загрозі виникнення пожеж;
- здатність обґрунтовано рекомендувати технічні рішення щодо підвищення стійкості будівельних конструкцій, їх посилення.

### Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Форма здобуття освіти заочна (дистанційна)
<b>Статус дисципліни</b> (обов'язкова загальна або обов'язкова професійна або вибіркова)	вибіркова <b>4,9</b> років навчання
<b>Рік підготовки</b>	3-й
<b>Семестр</b>	6-й
<b>Обсяг дисципліни:</b>	
- в кредитах ЄКТС	5
- кількість модулів	1
- загальна кількість годин	150
<b>Розподіл часу за навчальним планом:</b>	
- лекції (годин)	10
- практичні заняття (годин)	2
- семінарські заняття (годин)	
- лабораторні заняття (годин)	2
- курсовий проект (робота) (годин)	курсова робота
- інші види занять (годин)	
- самостійна робота (годин)	136
- індивідуальні завдання (науково-дослідне)(годин)	контрольна робота
- підсумковий контроль (диференційний залік, екзамен)	диференційний залік

### Передумови для вивчення дисципліни

Раніше мають бути вивчені дисципліни: хімія, основи інформаційних технологій, фізика; та здобуті результати навчання: аналізувати і прогнозувати суспільні явища й процеси, знати нормативно-правові засади забезпечення пожежної безпеки, питання правового регулювання забезпечення пожежної безпеки об'єктів і територій; пояснювати процеси впливу небезпечних чинників пожежі на навколишнє середовище; застосовувати теорії захисту людини, матеріальних цінностей і довкілля від впливу небезпечних чинників пожежі, знання математичних та природничих наук у сфері професійної діяльності; застосовувати необхідні для здійснення професійної діяльності знання математичних та природничих наук; аналізувати і обґрунтовувати інженерно-технічні та організаційні заходи щодо цивільного захисту, техногенної та промислової безпеки на об'єктах та територіях; використовувати інформаційні технології, системи управління базами даних та стандартні пакети прикладних програм у професійній діяльності.

## Результати навчання та компетентності з дисципліни

Відповідно до освітньо-професійних програм «Пожежна безпека» (ПБ), «Аудит пожежної та техногенної безпеки» (АПТБ) 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.	

## Програма навчальної дисципліни

### Теми навчальної дисципліни:

*МОДУЛЬ 1. Будівельні матеріали та їх поведінка в умовах підвищених температур.*

Тема 1.1. Класифікація і основні властивості будівельних матеріалів.

Тема 1.2. Мінеральні в'язучі, будівельні розчини, бетони і залізобетони та їх поведінка при дії високих температур.

Тема 1.3. Метали і сплави, що застосовуються в будівництві.

Тема 1.4. Будівельні матеріали на основі деревини. Полімерні будівельні матеріали.

Тема 1.5. Пожежно-технічні властивості будівельних матеріалів.

Тема 1.6. Теоретичні основи вогнезахисту будівельних матеріалів. Способи зниження пожежної небезпеки будівельних матеріалів.

*МОДУЛЬ 2. Поведінка будівельних конструкцій, будівель і споруд під час пожежі.*

Тема 2.1. Методика проведення випробувань будівельних конструкцій на вогнестійкість.

Тема 2.2. Пожежно-технічні характеристики будівельних елементів.

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

Назви модулів і тем	Заочна (дистанційна) 4,9 років навчання					
	Кількість годин					
	усього	у тому числі				
		лекції	практичні (семінарські) заняття	лабораторні заняття (інші види занять)	самостійна робота	модульна контрольна робота
<b>6-й семестр</b>						
<b>Модуль 1 Будівельні матеріали та їх поведінка в умовах підвищених температур.</b>						
Тема 1.1. Класифікація і основні властивості будівельних матеріалів.	7	2	-	-	5	
Тема 1.2. Мінеральні в'язучі, будівельні розчини, бетони і залізобетони та їх	12	-	-	-	12	

поведінка при дії високих температур.						
Тема 1.3. Метали і сплави, що застосовуються в будівництві.	7	-	-	-	7	
Тема 1.4. Будівельні матеріали на основі деревини. Полімерні будівельні матеріали.	12	-	-	-	12	
Тема 1.5. Пожежно-технічні властивості будівельних матеріалів.	14	-	-	2	12	
Тема 1.6. Теоретичні основи вогнезахисту будівельних матеріалів. Способи зниження пожежної небезпеки будівельних матеріалів.	12	-	-	-	12	
<b>Разом за модулем 1</b>	<b>64</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>2</b>	<b>60</b>	
<b>Модуль 2 Поведінка будівельних конструкцій, будівель і споруд під час пожежі.</b>						
Тема 2.1. Методика проведення випробувань будівельних конструкцій на вогнестійкість.	42	4	2	-	36	
Тема 2.2. Пожежно-технічні характеристик	44	4	-	-	40	



и будівельних елементів.						
<b>Разом за модулем 2</b>	<b>86</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>76</b>	<b>Модульна контрольна робота</b>
<b>Разом</b>	<b>150</b>	<b>10</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>136</b>	

### **Теми лабораторних занять**

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Методика випробувань будівельних матеріалів на займистість.	2

### **Орієнтовна тематика індивідуальних завдань**

Відповідно до робочого навчального плану передбачено особливий вид індивідуального завдання – виконання курсової роботи на тему «Розрахунок будівельних конструкцій».

### **Контрольна робота**

Виконується по варіантам в окремому зошиті, на якому вказується прізвище, ім'я, та по-батькові, група, номер модульної контрольної роботи та варіант. Контрольна робота складається з трьох питань, що містять вивчений теоретичний матеріал за наступними темами:

- «Методика проведення випробувань будівельних конструкцій на вогнестійкість»;
- «Пожежно-технічні характеристики будівельних елементів».

На основі аналізу повноти відповідей по кожному питанню виставляється загальна оцінка за модульну контрольну роботу.

### **Оцінювання освітніх досягнень здобувачів вищої освіти**

#### **Засоби оцінювання**

Викладачем оцінюється понятійний рівень здобувача, логічність та послідовність під час відповіді, самостійність мислення, впевненість в правоті своїх суджень, вміння виділяти головне, вміння встановлювати міжпредметні та внутрішньопредметні зв'язки, вміння робити висновки, показувати перспективу розвитку ідеї або проблеми, відсоток унікальності та запозичення текстового документу (плагіат), уміння публічно чи письмово представити звітний матеріал.

Оцінювання результатів навчання з дисципліни «Стійкість будівель та споруд при пожежі» здійснюється за накопичувальною бально-рейтинговою системою, основною метою якої є регулярна й комплексна оцінка результатів навчальної діяльності та сформованості компетентностей.

Оцінювання рівня освітніх досягнень здобувачів за освітніми

компонентами, здійснюється за 100-бальною шкалою, що використовується в НУЦЗ України з переведенням в оцінку за рейтинговою шкалою - ЄКТС та в 4-бальну шкалу.

**Таблиця відповідності результатів оцінювання знань з навчальної дисципліни за різними шкалами**

За 100-бальною шкалою, що використовується в НУЦЗ України	За рейтинговою шкалою (ЄКТС)	За 4-бальною шкалою
90–100	A	відмінно
80–89	B	добре
65–79	C	
55–64	D	задовільно
50–54	E	
35–49	FX	незадовільно
0–34	F	

**Критерії оцінювання**

**Форми поточного та підсумкового контролю**

Поточний контроль результатів навчання здобувачів освіти проводиться у формі:

- поточного контролю роботи здобувача впродовж семестру;
- підсумкового контролю успішності.

Підсумкова оцінка формується з урахуванням результатів підсумкового контролю успішності.

Ступінь засвоєння матеріалу, що вивчається здобувачами, оцінюється шляхом проведення контрольних заходів з виставленням підсумкової оцінки, захисту курсової роботи та прийняття диференційного заліку. Оцінка по заліку виставляється по результатам модульної контрольної роботи із врахуванням результатів співбесіди, зміст якої передбачає відповіді на теоретичні питання за матеріалом обох модулів.

Підсумковий контроль проводиться у формі диференційного заліку, курсової роботи.

**Розподіл та накопичення балів, які отримують здобувачі, за видами навчальних занять та контрольними заходами з дисципліни**

- диференційний залік:

Види навчальних занять	Кількість навчальних занять	Максимальний бал за вид навчального заняття	Сумарна максимальна кількість балів за видами навчальних занять
<b>I. Поточний контроль</b>			
Модуль 1	лекції	1	10
	практичні заняття	0	0
	лабораторні заняття*	1	10
Разом за модуль 1			20
Модуль 2	лекції	4	10
	практичні заняття	1	0
	за результатами виконання контрольних (модульних) робіт (модульний контроль)*	1	40
Разом за модуль 2			80
Разом за поточний контроль			100
<b>II. Індивідуальні завдання (науково-дослідне)</b>			10
<b>III. Підсумковий контроль диференційний залік</b>			0
Разом за всі види навчальних занять та контрольні заходи			100
<b>IV. Підсумковий контроль курсова робота</b>			100

### **Поточний контроль.**

Критерії поточного оцінювання знань здобувачів:

*Лабораторне заняття* оцінюється в діапазоні від 0 до 10 балів за наступними критеріями:

10-9 балів – лабораторна робота виконана у повному обсязі, оформлена у відповідності до вимог до неї та захищена в день її виконання;

8-5 бали – лабораторна робота виконана у повному обсязі, оформлена у відповідності до вимог до неї та захищена з незначним запізненням (не пізніше наступного заняття);

4-1 балів – лабораторна робота виконана у повному обсязі але оформлення не відповідає вимогам до неї та захищена невчасно (пізніше наступного заняття);

0 балів – лабораторна робота не виконана.

### **Модульний контроль.**

*Модульна контрольна робота є складовою поточного контролю.*

#### ***Контрольна робота***

Виконується по варіантам на окремих аркушах, де вказується прізвище, ім'я, та по-батькові, група, та варіант. Контрольна робота складається з трьох питань, два з яких теоретичні, а одне - задача.

На основі аналізу повноти відповідей по кожному питанню виставляється загальна оцінка за модульну контрольну роботу.

*Критерії оцінювання знань здобувачів при виконанні контрольної роботи (оцінюється в діапазоні від 0 до 40 балів):*

35-40 балів – вірно розкриті всі три завдання з дотриманням всіх вимог до виконання;

28-34 балів – вірно розкриті всі три завдання, але недостатнє обґрунтування відповідей, допущені незначні граматичні чи стилістичні помилки;

13-27 балів – розкриті два завдання;

1-12 балів – розкриті одне завдання;

0 балів – відповідь відсутня.

### **Індивідуальні завдання.**

Критерії оцінювання індивідуальних завдань.

*Індивідуальна самотійна робота є однією з форм роботи здобувача, яка передбачає створення умов для повної реалізації його творчих можливостей, застосування набутих знань на практиці.*

Здобувачу вищої освіти необхідно обрати одну з рекомендованих тем та самотійно виконати поглиблене теоретичне дослідження. Результати дослідження оформити звітом у формі реферату або презентації.

*Критерії оцінювання індивідуальної самотійної роботи здобувачів (оцінюється в діапазоні від 0 до 10 балів):*

10 балів – самотійна робота здобувачем виконана в повному обсязі;

9 балів – робота виконана в повному обсязі, але допущені незначні помилки;

8 балів – робота виконана майже на 90% від загального обсягу;

7 балів – обсяг виконаних завдань становить від 80% до 89% від загального обсягу;

6 балів – здобувач виконав лише від 70% до 79% від загального обсягу;

5 балів – обсяг виконаної роботи становить від 50% до 69% від загального обсягу;

4 бали – виконана частина роботи складає від 40% до 49% від загального обсягу;

3 бали – складає від 20% до 39% від загального обсягу;

2 бали – обсяг виконаних завдань складає від 10% до 19% від загального обсягу;

1 бал – в цілому обсяг виконаних завдань складає менше 10% від

загального обсягу;

0 балів – завдання передбачене на індивідуальну самостійну роботу здобувачем не виконане.

#### Для курсової роботи

Пояснювальна записка	Захист роботи	Сума
до 80	до 20	100

#### **Підсумковий контроль.**

Критерії оцінювання знань здобувачів на диференційованому заліку: оцінка по заліку виставляється по результатам двох модулів із врахуванням поточної успішності здобувача вищої освіти.

У разі, коли здобувач вищої освіти виявить бажання підвищити оцінку по заліку, проводиться співбесіда, зміст якої передбачає відповіді на теоретичні питання за матеріалом обох модулів.

Для курсової роботи критерії оцінювання знань здобувачів (оцінюється від 0 до 100 балів) наступні:

90-100 балів – виконана пояснювальна записка вчасно, за варіантом, у повному обсязі, без помилок, оформлення ПЗ відповідає вимогам методичних вказівок, при захисті надані повні відповіді на всі питання та розв'язані всі завдання; розподіл балів: ПЗ: 53-80, захист: 20;

80-89 балів – виконана пояснювальна записка вчасно, за варіантом, у повному обсязі, без суттєвих помилок, оформлення ПЗ відповідає вимогам методичних вказівок, при захисті надані повні відповіді на всі питання та розв'язані всі завдання, розподіл балів: ПЗ: 65-69, захист: 15-20;

65-79 балів – виконана пояснювальна записка вчасно, за варіантом, у повному обсязі, без суттєвих помилок, оформлення ПЗ відповідає вимогам методичних вказівок, при захисті надані відповіді на всі питання та розв'язані всі завдання, розподіл балів: ПЗ: 55-64, захист: 10-15;

55-64 балів – виконана пояснювальна записка за варіантом, у повному обсязі, без суттєвих помилок, оформлення ПЗ відповідає вимогам методичних вказівок, при захисті надані відповіді на більшість питань та вірно розв'язані більшість завдань, розподіл балів: ПЗ: 50-54, захист: 5-10;

50-54 балів – виконана пояснювальна записка за варіантом, у повному обсязі, без суттєвих помилок, оформлення ПЗ відповідає вимогам методичних вказівок, при захисті надані відповіді на більшість питань та розв'язані більшість завдань, розподіл балів: ПЗ: 47-49, захист: 3-5;

0 балів – виконана пояснювальна записка не за варіантом або за варіантом у неповному обсязі, із суттєвими помилками, оформлення ПЗ не повністю відповідає вимогам методичних вказівок, при захисті надані неповні відповіді на питання та завдання, розподіл балів: ПЗ: до 37, захист: до 2.

Перелік теоретичних питань та типових задач для підготовки до диференційного заліку:

### **Модуль 1. Будівельні матеріали та їх поведінка в умовах підвищених температур.**

Оцінюється за результатами виконання:

- лабораторних робіт і практичних розрахунків пожежно-технічних властивостей будівельних матеріалів;
- контрольної роботи «Будівельні матеріали та їх поведінка в умовах високих температур».

#### **Варіанти завдань контрольної роботи.**

##### *Варіант 1*

1. Основні процеси, та особливості поведінки кам'яних матеріалів під час пожежі. Процеси дегідратації і дисоціації при дії високих температур. Температурні деформації. Роль фізично та хімічно зв'язаної води.

2. Метод визначення кисневого індексу матеріалів. Методика проведення випробування.

3. При визначенні міцності бетону при стиску нагріті до різних температур кубічні зразки з ребром 0,1 м руйнували на пресі. Значення температури  $T$  і тиску, що руйнує  $P_p$ , наведені у таблиці. Площа робочої грані поршня преса  $P=0,1 \text{ м}^2$ . Бетон виготовлений на портландцементному в'язучому з великим заповнювачем – гранітним щебенем. Побудувати графік зміни межі міцності бетону від температури і пояснити характер отриманої залежності.

$T, K$	293	473	673	873	1073
$P_p, \text{МПа}$	40	58	42	22	2

##### *Варіант 2*

1. Порівняльна оцінка поведінки різноманітних видів кам'яних матеріалів в умовах пожежі (граніт, мармур, гіпс, бетон, залізобетон, цегла).

2. Поняття про структуру матеріалів. Фізичні, хімічні і теплофізичні властивості будівельних матеріалів.

3. Визначити істинну та середню щільність матеріалу, якщо при занурюванні 43 г цього матеріалу у тонкоздрібненому виді в об'ємомір він витиснув  $24 \text{ см}^3$  вода. Маса сухого зразка неправильної форми з цього матеріалу склала 64 г, а при зважуванні у воді (на вагах Архімеда) - 42 г. Щільність води  $\rho = 1 \text{ г/см}^3$ .

#### **План (завдання) для лабораторної роботи**

*Методика випробувань будівельних матеріалів на займистість.*

Займистість матеріалів визначається згідно з "ДСТУ Б В.1.1-2-19 (ДСТУ Б В.1.1-2-97). Матеріали будівельні. Метод випробування на займистість".

Випробування здійснюють на 15 зразках квадратної форми зі стороною 165 мм і товщиною не більше 70 мм. Дозволяється використання зразків оздоблювальних, лицевальних та лакофарбових матеріалів разом з негорючою основою.

Основними частинами приладу є:

- утримувач зразка;
- екранувальна пластина;
- радіаційна панель, яка складається з кожуха з теплоізолюючим шаром та електронагрівального елемента потужністю 3 кВт. Потужність радіаційної панелі калібрують за струмом, забезпечуючи в центрі експонованої поверхні поверхневу щільність теплового потоку (ПЩТП) 5, 10, 20, 25, 30, 35, 40, 45 кВт/м<sup>2</sup>;
- рухомий палик з пристроєм для регулювання витрати газу.

## **Модуль 2. Поведінка будівельних конструкцій, будівель і споруд під час пожежі.**

*Контрольні питання:*

1. Що є причиною руйнування залізобетонних конструкцій при пожежі?
2. За рахунок чого статично невизначені елементи мають більшу межу вогнестійкості, ніж статично визначені?
3. Яким чином під час випробувань фіксується втрата тепло ізолюючої спроможності конструкції?
4. Яким чином під час випробувань фіксується втрата цілісності конструкції за вогнестійкістю?
5. Поясніть, чому металеві незахищені конструкції мають дуже малу межу вогнестійкості?
6. Що треба визначити при вирішенні теплотехнічної задачі при визначенні межі вогнестійкості сталевих конструкцій?
7. В яких випадках сталеві балки настилу вважаються прогрітими з 3-х сторін, а в яких – з 4-х боків?
8. Визначення межі вогнестійкості конструкції, що складається з кількох елементів?
9. Вплив температурних деформацій конструкцій на вогнестійкість будівель?
10. З яких частин складається задача по визначенню межі вогнестійкості? Охарактеризуйте їх.
11. Розкрийте характер роботи статично визначеної конструкції при пожежі.
12. Яка загальна послідовність розрахунку сталевих конструкцій на вогнестійкість?
13. Наведіть схему прогріву сталевих колон при пожежі (рисунок).
14. Охарактеризуйте граничні стани конструкцій за вогнестійкістю.
15. Поясніть характер роботи статично невизначеної конструкції при пожежі.
16. Як впливає температурне розширення арматури на роботу з/б

конструкції при пожежі?

17. Наведіть та охарактеризуйте основні класи надзвичайних ситуацій.
18. Наведіть та охарактеризуйте основні рівні надзвичайних ситуацій.
19. Поясніть причину руйнування дерев'яних конструкцій при пожежі.
20. Що таке «критичний переріз конструкції»?
21. В чому полягає сутність статичної частини задачі по визначенню межі вогнестійкості?
22. Дайте визначення поняттю «граничні умови для визначення межі вогнестійкості».
23. В чому полягає сутність теплотехнічного розрахунку?
24. Наведіть основні ознаки надзвичайної ситуації.
25. Дайте визначення поняттю «початкові умови визначення межі вогнестійкості».
26. Що таке «температурне поле»? Якими бувають температурні поля?
27. Що таке «легко скидні конструкції»? Для чого вони призначені?
28. З яких основних частин складається розрахунок межі вогнестійкості конструкції?
29. Дайте визначення поняттю «крайові умови».
30. За яким граничним станом розраховується межа вогнестійкості дерев'яних конструкцій і чому?

#### Задачі:

1. Визначити межу вогнестійкості балочної клітки:
  - балка настилу – двотавр № 18, згинальний момент від нормативних навантажень  $M_H = 26,55$  кНм.
  - головна балка – двотавр № 40, згинальний момент від нормативних навантажень  $M_H = 1543,69$  кНм.
  - сталева колона – труба  $140 \times 140 \times 8$  мм, поздовжня стискаюча сила  $N_H = 135$  кН, довжина колони 4,5 м.Усі сталеві елементи виконані зі сталі з розрахунковим опором  $R_y = 20$  кН/см<sup>2</sup>, коефіцієнт умов роботи  $\gamma_c = 1$ .
2. Визначити товщину захисного шару бетону біля робочої арматури багатопустотної залізобетонної плити перекриття для забезпечення заданої межі вогнестійкості за таких умов:
  - прольот будівлі  $l = 6,4$  м; – крок колон  $l_1 = 8,8$  м; – щільність бетону  $\rho_b = 2250$  кг/м<sup>3</sup>; – вологість  $W = 2,5$  %; – висота перетину  $h = 0,3$  м; – бетон на гранітному щебені класу В35; – арматура  $7 \text{ } \varnothing 18$  А-II,  $R_{sn} = 785$  МПа; – тимчасове навантаження  $V_n = 7,7$  кН/м<sup>2</sup>; – постійне навантаження (крім власної ваги плити)  $g_n = 6,7$  кН/м<sup>2</sup>. –  $\tau_{un} = 60$  хв.



## **Політика викладання навчальної дисципліни**

Здобувач вищої освіти повинен на заняттях з дисципліни «Стійкість будівель та споруд при пожежі» повинен приймати активну участь в обговоренні навчальних питань, до практичних та семінарських занять повинен бути попередньо підготовленим за рекомендованою літературою, якісно і своєчасно виконувати всі завдання.

Здобувачі вищої освіти повинні сумлінно виконувати розклад занять з навчальної дисципліни. Пропуски заняття без поважної причини та запізнення на заняття недопустимі (здобувачі вищої освіти, які запізнилися на заняття, до заняття не допускаються).

Без дозволу науково-педагогічного працівника неприпустимо користування мобільним телефоном, планшетом чи іншими мобільними пристроями під час заняття.

Чітко виконувати вимоги щодо термінів виконання поставлених завдань, терміни їх захисту, терміни ліквідації заборгованостей. Невиконання вимог щодо термінів знижує максимальний бал (оцінку) за завдання на 30 %.

Здобувачі вищої освіти повинні дотримуватися політики доброчесності під час виконання завдань з дисципліни «Стійкість будівель та споруд при пожежі», а також на всіх заняттях та диференційному заліку.

Здобувачі вищої освіти мають право дізнатися про кількість накопичених балів у викладача навчальної дисципліни або в електронному журналі успішності відповідної групи та вести власний облік цих балів.

## **РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ**

### **Література**

1. Освітньо-професійна програма вищої освіти за спеціальністю 261 «Пожежна безпека» галузі знань 26 «Цивільна безпека» для першого (бакалаврського) рівня вищої освіти.

[http://pb.nuczu.edu.ua/images/osvitni-programi/2021/261\\_pb\\_bak\\_21.pdf](http://pb.nuczu.edu.ua/images/osvitni-programi/2021/261_pb_bak_21.pdf)

2. Освітньо-професійна програма «Пожежогасіння та аварійно-рятувальні роботи» за спеціальністю 261 «Пожежна безпека» підготовки за першим (бакалаврським) рівнем вищої освіти в галузі знань 26 "Цивільна безпека".

[http://pb.nuczu.edu.ua/images/osvitni-programi/2021/261\\_aptb\\_bak\\_21.pdf](http://pb.nuczu.edu.ua/images/osvitni-programi/2021/261_aptb_bak_21.pdf)

3. Освітньо-професійна програма «Аудит пожежної та техногенної безпеки» за спеціальністю 261 «Пожежна безпека» підготовки за першим (бакалаврським) рівнем вищої освіти в галузі знань 26 "Цивільна безпека".

[http://ors.nuczu.edu.ua/images/osvitni-programi/2021/261\\_pg\\_ta\\_arr\\_bak\\_21.pdf](http://ors.nuczu.edu.ua/images/osvitni-programi/2021/261_pg_ta_arr_bak_21.pdf)

4. Забезпечення інженерного захисту територій, будівель і споруд в умовах надзвичайних ситуацій: практикум / О.В. Васильченко, О.В Савченко, Ю.А. Отрош . — Х : НУЦЗУ, 2019 . — 220 с.

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

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. 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)

7. 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>

8. Пушкаренко А.С., Васильченко О.В., Квітковський Ю.В., Луценко Ю.В., Миргород О.В. Вогнезахисне оброблення будівельних матеріалів: Х: НУЦЗУ, 2011. – 176 с.

<http://cz.nuczu.edu.ua/uk/vydavnicha-diialnist/18-kafedra-nahliadovo-profilaktychnoi-diialnosti/358-vognezakhisne-obroblyannya-budivelnikh-materialiv-i-konstruksij>

9. ДСТУ 2272:2006. Пожежна безпека. Терміни та визначення основних понять. [https://kmkdka.com/sites/default/files/files/dstu\\_2272\\_2006.pdf](https://kmkdka.com/sites/default/files/files/dstu_2272_2006.pdf)

10. ДБН В.1.1-7:2016. Пожежна безпека об'єктів будівництва [http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id\\_doc=68456](http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=68456)

11. ДБН В.2.2-9-2018. Громадські будинки та споруди. Основні положення. <https://www.minregion.gov.ua/wp-content/uploads/2017/12/58.1.-DBN-V.2.2-9-2018.-Budinki-i-sporudi.-Gromadski-bu.pdf>

12. ДБН В.2.2-15:2019. Житлові будинки. Основні положення. [https://dbn.co.ua/load/normativy/dbn/dbn\\_v\\_2\\_2\\_15\\_2015\\_zhitlovi\\_budinki\\_osnovni\\_polozhennja/1-1-0-1184](https://dbn.co.ua/load/normativy/dbn/dbn_v_2_2_15_2015_zhitlovi_budinki_osnovni_polozhennja/1-1-0-1184)

13. Дистанційний курс «Стійкість будівель та споруд при пожежі». <http://moodle.nuczu.edu.ua/course/index.php?categoryid=51>

### **Інформаційні ресурси**

1. <http://www.social.org.ua>
2. <http://www.dnopr.kiev.ua>
3. <http://uig.com.ua/>

Розробник:

старший викладач кафедри пожежної профілактики в населених пунктах,  
кандидат технічних наук, доцент



Володимир ТРИГУБ