

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
для виконання модульної (контрольної) роботи №1
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 2025

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
до виконання модульної (контрольної) роботи №1
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 2025

Рекомендовано до друку кафедрою
державного нагляду у сфері пожежної
та техногенної безпеки НУЦЗ України
(протокол від 25.08.2025 р. № 1)

Укладачі: О.В. Миргород, В. В. Тригуб

Будівельні матеріали і конструкції та їх поведінка в умовах пожежі: методичні вказівки до виконання модульної (контрольної) роботи №1 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 – Черкаси: НУЦЗУ, 2025. – 22 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 виконання модульної (контрольної) роботи №1.

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 застосування отриманих знань в практичній діяльності.

Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Форма здобуття освіти
	очна (денна)
Статус дисципліни (обов'язкова загальна або обов'язкова професійна або вибіркова)	обов'язкова професійна
Рік підготовки	3-й
Семестр	5-й
Обсяг дисципліни:	
- в кредитах ЄКТС	3
- кількість модулів	2
- загальна кількість годин	90
Розподіл часу за навчальним планом:	
- лекції (годин)	18
- практичні заняття (годин)	26
- семінарські заняття (годин)	
- лабораторні заняття (годин)	
- курсовий проект (робота) (годин)	
- інші види занять (годин)	
- самостійна робота (годин)	46
- індивідуальні завдання (науково-дослідне)(годин)	

- підсумковий контроль (диференційний залік, екзамен)	екзамен
---	---------

Результати навчання та компетентності з дисципліни

Відповідно до освітньо-професійних програм «Пожежна безпека» (ПБ), «Пожежогашіння 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	аббревіатура
Аналізувати вимоги нормативних документів щодо пожежної безпеки 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	аббревіатура
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.	
--	--

ВИМОГИ ДО ВИКОНАННЯ МОДУЛЬНОЇ (КОНТРОЛЬНОЇ) РОБОТИ

Модульна (контрольна) робота №1 є складовою поточного контролю і здійснюється через виконання 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).

Обсяг роботи: титульний аркуш (зразок наведено у додатку 1), відповіді на питання, розрахунки відповідно до варіанту орієнтовно на 10-15 сторінках.

Номер варіанту здобувач вищої освіти обирає за списком в журналі.

ЗАТВЕРДЖУЮ
Начальник кафедри ДНСПТБ
полковник служби ЦЗ
Юрій ОТРОШ
«25» серпня 2025 р.

Білету до модульної (контрольної) роботи №1
«Будівельні матеріали та архітектурні конструкції в умовах підвищених температур»

Варіант 1

1. Механічні властивості будівельних матеріалів.
2. Класифікація будівель. Чим відрізняються поняття "споруда" і "будівля"? Основні конструктивні елементи будівель.
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, К	293	473	673	873	1073
P_p , МПа	40	58	42	22	2

Варіант 2

1. Чим відрізняються несучі та огорожувальні конструктивні елементи? Що таке "приміщення" та "поверх"? Яка різниця між стіною та перегородкою?
2. Фізичні 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 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 $\rho = 1 \text{ г/см}^3$.

Варіант 3

1. Що таке "КР" та "ОПР"? Чим розрізняються конструктивні елементи від об'ємно-планувальних? Приклади об'ємно-планувальних елементів будівлі.
2. Експериментальні методи оцінки горючості матеріалів. Метод

експериментального визначення групи важкогорючих і горючих матеріалів. Групи горючості матеріалів.

3. До якої групи горючості можна віднести матеріал, який випробували на установці ОТМ (ДСТУ 8829:2019). Результати випробування наведені у таблиці:

№ випроб.	Максимальна температура горіння, °С	Час досягнення макс. температури, с	Маса зразка, г	
			до випробування	після випробування
1	248	270	120,2	110,5
2	247	282	120,0	112,1
3	255	278	120,8	110,1

Варіант 4

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

2. Пожежно-технічні характеристики горючих матеріалів. Тепловиділення. Критичні умови запалювання і розповсюдження полум'я.

3. При визначенні міцності силікатного бетону при стиску нагріті до різних температур зразки у вигляді пустих циліндрів з зовнішнім діаметром 7,5 см і внутрішнім – 2,5 см руйнували на пресі. Значення температури T і тиску; що руйнує P_p , наведені у таблиці, Площа робочої грані поршня преса $P = 0.1 \text{ м}^2$. Побудувати графік зміни межі міцності бетону від температури та пояснити характер отриманої залежності.

T, К	293	473	673	873	1073
P_p, Мпа	1,2	1,6	1,5	0,8	0,1

Варіант 5

1. Класифікація основ фундаментів. Що таке "природна" та "штучна" основа фундаменту? Методи зміцнення основ фундаментів.

2. Експериментальні методи дослідження механічних властивостей будівельних матеріалів.

3. Обчислити водопоглинення матеріалу за масою, об'ємом та його середню щільність, якщо маса сухого зразка склала 53 г. Маса цього зразка після насичення протягом доби водою при зважуванні на повітрі склала - 67 г, а при зважуванні у воді (на вагах Архімеда) - 18 г. Щільність води. $\rho = 1 \text{ г/см}^3$.

Варіант 6

1. Будівельний розчин, його різновиди, галузь його застосування у будівництві.
2. Що таке "стіни"? Основні впливи на конструкції стін. Вимоги до стін.
3. Визначити істинну та середню щільність матеріалу, якщо при занурюванні 43 г цього матеріалу у тонкоздрібненому виді в об'ємомір він витиснув 24 см³ вода. Маса сухого зразка неправильної форми з цього матеріалу склала 64 г, а при зважуванні у воді (на вагах Архімеда) - 42 г. Щільність води $\rho = 1 \text{ г/см}^3$.

Варіант 7

1. Що таке дрібноелементні кам'яні стіни, які розміри їх елементів (ескіз)? Чим відрізняються суцільні та полегшені кам'яні стіни?
2. Способи визначення займистості будівельних матеріалів. Групи матеріалів по займистості.
3. Визначити істинну щільність і пористість матеріалу, якщо при зануренні 50 г цього матеріалу в тонкоздрібненому. виді в об'ємомір він витиснув 20 см³ води. Маса сухого зразка неправильної форми з даного матеріалу склала 41 г. Маса цього ж зразка після насичення водою протягом, доби при зважуванні на повітрі склала 58 г, а при зважуванні у воді (на, вагах Архімеда) - 22 г. Щільність води $\rho = 1 \text{ г/см}^3$.

Варіант 8

1. Що таке "перекриття"? Впливи та вимоги до перекриттів. Класифікація.
2. Зміна механічних характеристик матеріалів (метал, бетон) при нагріванні.
3. При визначенні тимчасового опору розриву нагріті до різних температур зразки арматурного дроту діаметром 5 мм випробовували на розривній машині. Значення температури зразків T і руйнуючого стиску P_p , наведені в таблиці.
Побудувати графік зміни тимчасового опору розриву сталі від температури і пояснити характер отриманої залежності.

T, K	293	373	473	573	773	973
$P_p, \text{Мпа}$	12,0	13,0	12,5	10,8	5,6	0,2

Варіант 9

1. Повітряний та ударний шум, різниця у джерелах виникнення, розповсюдження та способи боротьби із ними.
2. Методика оцінки димоутворюючої здатності матеріалів (ДСТУ 8829:2019). Сутність способу, використовуване устаткування, обробка результатів, групи за димоутворюючою здатністю..
3. Зразки деревини, оброблені вогнезахисною речовиною, випробували на приладі "Керамічна труба". Результати випробувань наведені у таблиці, де m_0 – маса до випробувань, г; m_t – маса після випробувань.

№ зразка	m_0	m_t	№ зразка	m_0	m_t
1	130,5	98,4	6	129,8	96,7
2	130,1	99,0	7	140,0	109,1
3	132,2	104,0	8	137,2	110,1
4	137,6	106,0	9	136,3	104,8
5	140,5	111,0	10	139,8	107,2

Виконати обробку результатів випробувань і зробити висновок про ефективність вогнезахисту деревини.

Варіант 10

1. Що таке підлоги, впливи та вимоги до них. Види підлог.
2. Мінеральні в'яжучі, їх класифікація, галузь застосування у будівництві.
3. При визначенні міцності бетону при тиску нагріті до різних температур кубічні зразки з ребром 0,15 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'яжучому з великим заповнювачем вапняковим гравієм. Побудувати графік зміни межі міцності бетону від температури і пояснити характер отриманої залежності.

T, K	293	473	673	873	1073
P_p , МПа	60	75	80	50	15

Варіант 11

1. Що таке покриття підлоги, які бувають покриття підлоги? З яких елементів складається основа підлоги?
2. Бетони, їх класифікація, галузь застосування у будівництві.
3. До якої групи горючості можна віднести матеріал, що випробували на установці ОТМ (ДСТУ 8829:2019). Результати випробування наведені у таблиці:

№ випроб.	Максимальна температура продуктів горіння, °С	Час досягнення макс. температури, с	Маса зразка, г	
			до випробування	після випробування
1	295	95	78,5	25,1
2	280	98	79,0	24,5
3	298	93	78,2	26,2

Варіант 12

1. Що таке сходи? Впливи та вимоги до сходів.
2. Експериментальні методи дослідження механічних властивостей будівельних матеріалів.
3. При випробуванні зразків арматурного дроту діаметром 5 мм було одержано результати, наведені у таблиці:

Механічні характеристики сталі, МПа	Сила, кН	Відносна деформація, %
R_p	5,0	0,05
$R_{0,05}$	6,0	0,07
R_T	7,2	0,25
R_B	10,0	0,50
R_K	5,5	0,90

Табличні значення сил відповідають :

R_p - межі пропорційності; $R_{0,05}$ пружності; R_T - межі текучості; R_B - тимчасовому опору розриву; R_K - напрузі, при якій відбувається розрив зразка.

За отриманими даними побудувати діаграму деформацій сталі, пояснити характер графіка і визначити модуль пружності.

Варіант 13

1. Експериментальні методи оцінки горючості матеріалів. Метод експериментального визначення групи важкогорючих і горючих матеріалів. Групи горючості матеріалів.
2. Основні складові елементи сходів. Ухил сходів та розміри сідців.
3. До якої групи горючості можна віднести матеріал, що випробували на установці ОТМ (ДСТУ 8829:2019). Результати випробування наведені у таблиці:

№ випроб.	Максимальна температура продуктів горіння, °C	Час досягнення макс. Температури, с	Маса зразка, г	
			до випробування	після випробування
1	301	98	88,5	26,1
2	305	100	89,0	27,5
3	310	102	88,2	28,2

Варіант 14

1. Хімічні і спеціальні властивості будівельних матеріалів. Методи визначення.
2. Що таке «сходи»? Класифікація сходів за призначенням та розташуванням.
3. Визначити істинну та середню щільність матеріалу, якщо при зануренні 35 г цього матеріалу у тонкороздрібненому вигляді в об'ємомір він витиснув 9 см³ води. Маса сухого зразка неправильної форми з цього матеріалу склала 50 г, а при зважуванні у воді (на вагах Архімеда) - 20 г. Щільність води $\rho = 1 \text{ г/см}^3$.

Варіант 15

1. Різниця між аварійними та пожежними сходами. Види пожежних сходів.
2. Визначення димоутворюючої здатності. Методика проведення випробування.
3. Обчислити водопоглинення матеріалу за масою, об'ємом та його середню щільність, якщо маса сухого зразка склала 60 г. Маса цього зразка після насичення водою протягом доби при зважуванні на повітрі склала 80 г, а при зважуванні у воді (на вагах Архімеда) - 17 г. Щільність води $\rho = 1 \text{ г/см}^3$.

Варіант 16

1. Фізичні властивості будівельних матеріалів. Методи визначення.
2. Визначення сходової клітки, класифікація звичайних сходових кліток.
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, К	293	473	673	873	1073
R _p , МПа	40	58	42	22	2

Варіант 17

1. Неорганічні мінеральні в'язучі речовини, їх класифікація, галузь застосування у будівництві.
2. Що таке «перегородка»? Вимоги та класифікація перегородок.
3. До якої групи горючості можна віднести матеріал, який випробували на установці ОТМ (ДСТУ 8829:2019). Результати випробування наведені у таблиці:

№ випроб.	Максимальна температура горіння, °С	Час досягнення макс. температури, с	Маса зразка, г	
			до випробування	після випробування
1	248	270	120,2	110,5
2	247	282	120,0	112,1
3	255	278	120,8	110,1

Варіант 18

1. Хімічні і спеціальні властивості будівельних матеріалів. Приклади та методи визначення.
2. Що таке "стіни"? В чому різниця між стіною і перегородкою? Вимоги до стін та перегородок.
3. При визначенні міцності силікатного бетону при стиску нагріті до різних температур зразки у вигляді пустих циліндрів з зовнішнім діаметром 7,5 см і внутрішнім – 2,5 см руйнували на пресі. Значення температури T і тиску; що руйнує R_p, наведені у таблиці, Площа робочої грані поршня преса P = 0.1 м². Побудувати графік зміни межі міцності бетону від температури та пояснити характер отриманої залежності.

T, К	293	473	673	873	1073
R _p , МПа	1,2	1,6	1,5	0,8	0,1

Варіант 19

1. Що таке "перекриття"? Класифікація, впливи та вимоги до перекриттів.
2. Які Ви знаєте пожежно-технічні характеристики будівельних матеріалів?
3. При випробуванні зразків арматурного дроту діаметром 5 мм були

одержані результати, наведені у таблиці:

Механічні характеристики сталі, МПа	Сила, кН	Відносна деформація, %
R_p	7,3	0,04
$R_{0,05}$	8,0	0,05
R_T	8,6	0,20
R_B	10,1	0,40
R_K	7,0	0,80

Табличні значення сил відповідають :

R_p - межі пропорційності; $R_{0,05}$ пружності; R_T - межі текучості; R_B - тимчасовому опору розриву; R_K - напрузі, при якій відбувається розрив зразка.

За отриманими даними побудувати діаграму деформацій сталі, пояснити характер графіка і визначити модуль пружності.

Варіант 20

1. Що таке "КР" та "ОПР"? Чим розрізняються конструктивні елементи від об'ємно-планувальних? Приклади конструктивних елементів будівлі.
2. Способи визначення групи горючості будівельних матеріалів.
3. Визначити істинну щільність і пористість матеріалу, якщо при зануренні 50 г цього матеріалу в тонкоздрібненому. виді в об'ємомір він витиснув 20 см³ води. Маса сухого зразка неправильної форми з даного матеріалу склала 51 г. Маса цього ж зразка після насичення водою протягом, доби при зважуванні на повітрі склала 68 г, а при зважуванні у воді (на вагах Архімеда) - 32 г. Щільність води $\rho = 1 \text{ г/см}^3$.

Варіант 21

1. Різновиди основ фундаменту. Методи зміцнення основ фундаментів.
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 см³ води. Маса сухого зразка неправильної форми з цього матеріалу склала 74 г, а при зважуванні у воді (на вагах Архімеда) - 42 г. Щільність води $\rho = 1 \text{ г/см}^3$.

Варіант 22

1. Пожежно-технічні характеристики горючих матеріалів. Тепловиділення. Критичні умови запалювання і розповсюдження полум'я.
2. Дрібноелементні кам'яні стіни, які розміри їх елементів (ескіз), що таке перев'язка швів? Чим відрізняються суцільні та полегшені кам'яні стіни?
3. При визначенні тимчасового опору розриву нагріті до різних температур зразки арматурного дроту діаметром 5 мм випробовували на розривній машині. Значення температури зразків T і руйнуючого стиску P_r , наведені в таблиці. Побудувати графік зміни тимчасового опору розриву сталі від температури і пояснити характер отриманої залежності.

T, K	293	373	473	573	773	973
$P_r, \text{Мпа}$	12,0	13,0	12,5	10,8	5,6	0,2

Варіант 23

1. Що таке "перекриття"? Класифікація за місцем розташування, впливи та вимоги до перекриттів.
2. Експериментальні методи дослідження механічних властивостей будівельних матеріалів.
3. Обчислити водопоглинення матеріалу за масою, об'ємом та його середню щільність, якщо маса сухого зразка складала 63 г. Маса цього зразка після насичення протягом доби водою при зважуванні на повітрі складала - 77 г, а при зважуванні у воді (на вагах Архімеда) - 28 г. Щільність води $\rho = 1 \text{ г/см}^3$.

Варіант 24

1. Методика оцінки димоутворюючої здатності матеріалів (ДСТУ 8829:2019). Сутність способу, використовуване устаткування, обробка результатів, групи за димоутворюючою здатністю.
2. Що таке покриття підлоги, які бувають покриття підлоги? З яких елементів складається основа підлоги?
3. Зразки деревини, оброблені вогнезахисною речовиною, випробували на приладі "Керамічна труба". Результати випробувань наведені у таблиці, де m_0 – маса до випробувань, г; m_t – маса після випробувань, г.

№ зразка	m_0	m_t	№ зразка	m_0	m_t
1	130,5	98,4	6	129,8	96,7
2	130,1	99,0	7	140,0	109,1
3	132,2	104,0	8	137,2	110,1
4	137,6	106,0	9	136,3	104,8

5	140,5	111,0	10	139,8	107,2
---	-------	-------	----	-------	-------

Виконати обробку результатів випробувань і зробити висновок про ефективність вогнезахисту деревини.

Варіант 25

1. Класифікація фундаментів за матеріалом, технологією виконання і конструкцією.
2. Фізичні властивості будівельних матеріалів.
3. При визначенні міцності бетону при тиску нагріті до різних температур кубічні зразки з ребром 0,15 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 вапняковим гравієм. Побудувати графік зміни межі міцності бетону від температури і пояснити характер отриманої залежності.

T, К	293	473	673	873	1073
P_p, МПа	60	75	80	50	15

Варіант 26

1. В'язучі речовини, їх класифікація, галузь застосування у будівництві.
2. Що таке «перегородка»? Наведіть приклади розташування та товщини перегородок з різних матеріалів.
3. До якої групи горючості можна віднести матеріал, який випробували на установці ОТМ (ДСТУ 8829:2019). Результати випробування наведені у таблиці:

№ випроб.	Максимальна температура горіння, °С	Час досягнення макс. температури, с	Маса зразка, г	
			до випробування	після випробування
1	248	270	110,2	105,5
2	247	282	110,0	107,1
3	255	278	110,8	105,1

Варіант 27

1. Хімічні і спеціальні властивості будівельних матеріалів. Приклади та методи визначення.
2. В чому різниця між стіною і перегородкою? Вимоги до стін та перегородок по розташуванню та розмірам.
3. При визначенні міцності силікатного бетону при стиску нагріті до різних температур зразки у вигляді пустих циліндрів з зовнішнім діаметром 8,5 см

і внутрішнім – 3,5 см руйнували на пресі. Значення температури T і тиску; що руйнує P_p , наведені у таблиці, Площа робочої грані поршня преса $P = 0.1$ м². Побудувати графік зміни межі міцності бетону від температури та пояснити характер отриманої залежності.

T, К	293	473	673	873	1073
P_p , МПа	1,3	1,7	1,4	0,9	0,2

Варіант 28

1. Що таке "перекриття"? Класифікація, впливи та вимоги до перекриттів.
2. Наведіть пожежно-технічні характеристики будівельних матеріалів. Приклади методик проведення випробувань.
3. При випробуванні зразків арматурного дроту діаметром 5 мм були одержані результати, наведені у таблиці:

Механічні характеристики сталі, МПа	Сила, кН	Відносна деформація, %
R_p	7,3	0,05
$R_{0,05}$	8,0	0,07
R_T	8,6	0,30
R_B	10,1	0,50
R_K	7,0	0,75

Табличні значення сил відповідають :

R_p - межі пропорційності; $R_{0,05}$ пружності; R_T - межі текучості; R_B - тимчасовому опору розриву; R_K - напрузі, при якій відбувається розрив зразка.

За отриманими даними побудувати діаграму деформацій сталі, пояснити характер графіка і визначити модуль пружності.

Варіант 29

1. Чим розрізняються конструктивні елементи від об'ємно-планувальних? Наведіть приклади конструктивних та об'ємно-планувальних елементів будівлі.
2. Як визначаються групи горючості будівельних матеріалів?
3. Визначити істину щільність і пористість матеріалу, якщо при зануренні 40 г цього матеріалу в тонкоздрібненому вигляді в об'ємомір він витиснув 15 см³ води. Маса сухого зразка неправильної форми з даного матеріалу склала 55 г. Маса цього ж зразка після насичення водою протягом, доби при зважуванні на повітрі склала 72 г, а при зважуванні у воді (на, вагах Архімеда) - 28 г. Щільність води $\rho = 1$ г/см³.

Варіант 30

1. Що таке штучна основа фундаменту? Наведіть методи зміцнення основ.
2. Структура та фізичні, хімічні і теплофізичні властивості будівельних матеріалів.
3. Визначити істинну та середню щільність матеріалу, якщо при занурюванні 53 г цього матеріалу у тонкоздрібненому виді в об'ємомір він витиснув 29 см³ води. Маса сухого зразка неправильної форми з цього матеріалу склала 84 г, а при зважуванні у воді (на вагах Архімеда) - 57 г. Щільність води $\rho = 1 \text{ г/см}^3$.

Варіант 31

1. Наведіть пожежно-технічні характеристики горючих матеріалів. Які Ви знаєте критичні умови запалювання і розповсюдження полум'я?
2. Види водовідводів за організацією (класифікація). Правила та приклади застосування.
3. При визначенні тимчасового опору розриву нагріті до різних температур зразки арматурного дроту діаметром 5 мм випробовували на розривній машині. Значення температури зразків T і руйнуючого стиску P_p , наведені в таблиці. Побудувати графік зміни тимчасового опору розриву сталі від температури і пояснити характер отриманої залежності.

T, K	293	373	473	573	773	973
$P_p, \text{Мпа}$	14,0	16,0	9,5	10,9	6,6	0,4

Варіант 32

1. Що таке "покриття будівель"? Класифікація за видом покрівлі, впливи та вимоги до покриттів.
2. Які Ви знаєте механічні властивості будівельних матеріалів? Наведіть приклади експериментальних методів дослідження механічних властивостей.
3. Обчислити водопоглинення матеріалу за масою, об'ємом та його середню щільність, якщо маса сухого зразка склала 58 г. Маса цього зразка після насичення протягом доби водою при зважуванні на повітрі склала - 72 г, а при зважуванні у воді (на вагах Архімеда) - 25 г. Щільність води $\rho = 1 \text{ г/см}^3$.

Доцент кафедри ДНСПТБ

Оксана МИРГОРОД

Доцент кафедри ДНСПТБ

Володимир ТРИГУБ

Білеті розглянуті і затвердженні на засіданні
кафедри державного нагляду
у сфері пожежної та техногенної безпеки
Протокол №1 від 25 серпня 2025 р.

ЛІТЕРАТУРА

1. Освітньо-професійна програма «Пожежна безпека» за спеціальністю 261 «Пожежна безпека» галузі знань 26 «Цивільна безпека», рівень вищої освіти – перший, ступінь – бакалавр: https://nuczu.edu.ua/images/topmenu/osvitnya_diyalnosti/osvitni_programi/2023/261_PB_bak23.pdf

2. Освітньо-професійна програма «Пожежогашіння та аварійно-рятувальні роботи» за спеціальністю 261 «Пожежна безпека» підготовки за першим (бакалаврським) рівнем вищої освіти в галузі знань 26 "Цивільна безпека".
https://nuczu.edu.ua/images/topmenu/osvitnya_diyalnosti/osvitni_programi/2023/261_PGARR_bak23.pdf

3. Робоча програма навчальної дисципліни «Будівельні матеріали і конструкції та їх поведінка в умовах пожежі» розроблена відповідно до освітньо-професійних програм «Пожежна безпека», «Пожежогашіння та аварійно-рятувальні роботи» для підготовки за першим (бакалаврським) рівнем вищої освіти в галузі знань 26 «Цивільна безпека» за спеціальністю 261 «Пожежна безпека».

4. 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.

5. 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>

6. 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>

7. Пушкаренко А.С., Васильченко О.В., Квітковський Ю.В., Луценко Ю.В., Миргород О.В. Вогнезахисне обробляння будівельних матеріалів: Х: НУЦЗУ, 2011. – 176 с. <http://cz.nuczu.edu.ua/uk/vydavnicha-diyalnist/18-kafedra-nahliadovo-profilaktychnoi-diyalnosti/358-vognezakhisne-obroblyannya-budivelnikh-materialiv-i-konstruksij>

8. ДСТУ 2272:2006 Пожежна безпека. Терміни та визначення основних понять https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=29684

9. ДБН В.1.1-7:2016 Пожежна безпека об'єктів будівництва https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=68456

10. ДБН В.2.2-9:2018 Будинки і споруди. Громадські будинки та споруди. Основні положення. Зі Зміною № 1. https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=82012

11. ДБН В.2.2-15:2019 Будинки і споруди. Житлові будинки. Основні положення. Зі Зміною № 1. https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=59627

12. ДСТУ-Н Б В.1.2-13:2008 Система надійності та безпеки у будівництві. Настанова. Основи проектування конструкцій (EN 1990:2002, IDT). https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=24946

13. ДСТУ-Н Б EN 1991-1-2:2010 Єврокод 1. Дії на конструкції. Частина 1-2. Загальні дії. Дії на конструкції під час пожежі. Зміна № 1 (EN 1991-1-2:2002, IDT+EN 1991-1-2:2002/AC:2013, IDT+NA:2013). https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=59054

14. 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). https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=51008

15. 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). Зі змінами. https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=26637

16. 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). Проект. https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=51011

17. Ю.А. Отрош, Н.В. Рашкевич, В.В. Тригуб, Е.Е. Щолоков Дистанційний курс «Будівельні матеріали і конструкції та їх поведінка в умовах пожежі».

18. Тригуб В.В., Майборода Р.І., Пехов Д.О. Основні принципи розрахунку сталевих конструкцій на вогнестійкість згідно з ЄВРОКОДОМ 3 // Problems of Emergency Situations: Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції. Харків: Національний університет цивільного захисту України, 2023. С. 157-158. <http://repositsc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/17641>

19. Tryhub V., Matushkyn M., Turutanov O. The main differences of the application of eurocodes from the national normative base for determining the fire protection of steel building structures // Problems of Emergency Situations: Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції. Харків: Національний університет цивільного захисту України, 2023. С. 181-182. <http://repositsc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/17766>

20. Бутенко С.В., Якименко М.В., Тригуб В.В., Колесніков С.М. Особливості розрахунку вогнестійкості перерізу позацентрово стиснутого залізобетонного елемента // Problems of Emergency Situations: Матеріали

Міжнародної науково-практичної конференції. Харків: Національний університет цивільного захисту України, 2023. С. 18-19. <http://repositsc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/18316>

21. Ішин І.В., Тригуб В.В. Зниження пожежної небезпеки дерев'яних конструкцій шляхом їх глибокого просочування вогнезахисними сумішами // Problems of Emergency Situations: Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції. Харків: Національний університет цивільного захисту України, 2023. С. 53-54. <http://repositsc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/18161>

22. I. Medved, M. Biloshytskiy, R. Maiboroda, E. Shcholokov, V. Tryhub "Search for solutions" in the problems of calculation of building structures // Механіка та математичні методи : науковий журнал. — Одеса : ОДАБА, 2022. - Том IV. - Вип. №2. - С. 75-82. <http://repositsc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/16961>

Інформаційні ресурси

1. <http://www.social.org.ua>
2. <http://www.dnop.kiev.ua>
3. <http://uig.com.ua/>
4. <https://elibrary.net.ua/>

Зразок оформлення титульного аркушу

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

Модульна (контрольна) робота №1
з дисципліни
«БУДІВЕЛЬНІ МАТЕРІАЛИ І КОНСТРУКЦІЇ ТА ЇХ ПОВЕДІНКА В УМОВАХ
ПОЖЕЖІ»

Виконав:
здобувач 3 курсу групи ПБк-23-1
Петренко П.В.
Варіант № ...

Перевірив:
доцент кафедри ДНСПТБ

Черкаси 20__

Навчальне видання

**БУДІВЕЛЬНІ МАТЕРІАЛИ І КОНСТРУКЦІЇ ТА ЇХ ПОВЕДІНКА В УМОВАХ
ПОЖЕЖІ**

Методичні вказівки
до виконання модульної (контрольної) роботи №1 при вивченні
професійної обов'язкової дисципліни за освітньо-професійними
програмами «Пожежна безпека», «Пожежогашіння та аварійно-рятувальні
роботи». Для здобувачів вищої освіти, які навчаються на першому
(бакалаврському) рівні у галузі знань 26 «Цивільна безпека»

Підписано до друку 21.08.2025. Формат 60x84 1/16.

Умовн.-друк. арк. 0,9.

Вид. № 08/25.

Сектор редакційно-видавничої діяльності
Національного університету цивільного захисту України
18034 м. Черкаси, вул. Онопрієнка, 8.
www.nuczu.edu.ua