



ЗАТВЕРДЖУЮ

Голова приймальної комісії

Ксенія СЕМЕНОВА

«16» 09 2024 року



Система менеджменту якості

### ПРОГРАМА

фахового іспиту

за освітньою програмою підготовки фахівців з вищою освітою  
освітнього ступеня «Магістр»

Галузь знань: 19 «Архітектура та будівництво»  
Спеціальність: 192 «Будівництво та цивільна інженерія»  
ОП: «Промислове і цивільне будівництво»

Програму рекомендовано  
кафедрою комп'ютерних технологій  
будівництва та реконструкції аеропортів  
Протокол №08 дата до 09.04.2024

СМЯ НАУ ПФІ 10.01.04 – 01 – 2024

	Система менеджменту якості Програма фахового іспиту за освітньою програмою підготовки фахівців з вищою освітою освітнього ступеня «Магістр»	Шифр документа	СМЯ НАУ ПФІ 10.01.04-01-2024
		Стр. 2 з 11	

### ВСТУП

Мета фахового іспиту – визначення рівня знань за напрямками професійної діяльності та формування контингенту студентів, найбільш здібних до успішного опанування дисциплін відповідних освітніх програм. Вступник повинен продемонструвати фундаментальні, професійно-орієнтовні знання та уміння, здатність вирішувати типові професійні завдання, передбачені програмою вступу.

Фаховий іспит проходить у письмовій формі у вигляді **теоретичних питань та практичних завдань на основі теоретичних питань.**

Фаховий іспит проводиться упродовж 2-х академічних годин.

Організація фахового іспиту здійснюється відповідно до Положення про приймальну комісію Національного авіаційного університету.

### ПЕРЕЛІК ТЕМАТИКИ ПИТАНЬ

з дисциплін,  
які виносяться на фаховий іспит  
за освітньою програмою підготовки фахівців з вищою освітою  
освітнього ступеня «Магістр»

#### 1. ЗАЛІЗОБЕТОННІ ТА КАМ'ЯНІ КОНСТРУКЦІЇ


1. Метод граничної рівноваги в розрахунках залізобетонних конструкцій. Способи розрахунку за методом граничної рівноваги. Статичний та кінематичний спосіб розрахунку зусиль з урахуванням пластичних деформацій та утворенням тріщин в розтягнутих зонах бетону. Пластичний шарнір. Спосіб додаткових епор моментів.

2. Плоскі залізобетонні перекриття. Класифікація зб перекриттів. Ребристі монолітні перекриття з плитами балочного типу. Балкові збірні перекриття. Безбалочні монолітні перекриття.

3. Розрахунок і конструювання плит перекриття, другорядних і головних балок монолітних залізобетонних перекриттів з плитами балочного типу.

4. Залізобетонні фундаменти. Окремі фундаменти під колони. Розрахунок центрально завантажених та позакентрово завантажених фундаментів. Конструювання. Стрічкові фундаменти. Суцільні фундаменти. Конструкції плитних, плитно-балочних і коробчастих зб фундаментів. Фундаменти під машини з динамічними навантаженнями.

5. Залізобетонні конструкції одноповерхових каркасних виробничих будівель. Складові елементи будівель та komponування їх конструктивної системи. Поперечні рами та їх розрахунок. Просторова жорсткість будівель, системи в'язей. Особливості розрахунку та конструювання конструкцій одноповерхових каркасних виробничих будівель: колони, кроквяні балки

	Система менеджменту якості Програма фахового іспиту за освітньою програмою підготовки фахівців з вищою освітою освітнього ступеня «Магістр»	Шифр документа	СМЯ НАУ ПФІ 10.01.04-01-2024
		Стор. 3 з 11	

покриття, кроквяні ферми, арки, тришарніри рами, плити покриттів, фундаментні та обв'язувальні балки, підкранові балки.

6. Залізобетонні конструкції багатоповерхових будівель. Конструктивні системи будівель. Просторова жорсткість багатоповерхових будівель. Особливості розрахунку каркасних, панельних та об'ємно-блокових будівель. Особливості розрахунку та конструювання окремих конструкцій багатоповерхових будівель: колони, діафрагми жорсткості, стінові панелі.

7. Просторові покриття з залізобетону. Основні передумови та рівняння розрахунку оболонок. Пологі оболонки додатної гаусової кривизни. Циліндричні оболонки. Складки. Довгі та короткі циліндричні оболонки. Склепіння. Висячі покриття.

8. Залізобетонні конструкції інженерних споруд. Залізобетонні резервуари. Водонапірні башти. Конструкції залізобетонних бункерів та силосів. Підпірні стіни.

9. Механічні характеристики кам'яної кладки. Матеріали для кам'яних та армокам'яних конструкцій. Кам'яні матеріали і вироби. Будівельні розчини. Арматура. Міцнісні характеристики кам'яної кладки. Деформативність кладки. Сучасні види кам'яних та армокам'яних кладок, типи конструкцій та область їх застосування.


10. Розрахунок неармованих елементів кам'яних конструкцій. Центральні стиснені елементи. Місцевий стиск (зминання) кладки. Позацентровий стиск. Розрахунок елементів, що працюють на косий стиск, згин, розтяг, зріз. Розрахунок елементів з неармованою кладкою за граничними станами II групи.

11. Армокам'яні конструкції та їх елементи. Мета та види армування кладок. Конструктивні особливості армокам'яних елементів з сітчастим (непрямим) армуванням, з поздовжнім армуванням. Розрахунок елементів з сітчастим армуванням. Розрахунок стисненої кладки з поздовжнім армуванням. Армовані кам'яні згинальні та центрально-розтягнуті елементи. Комплексні елементи. Кам'яні елементи підсилені обіймами. Розрахунок армованих кладок за граничними станами II групи.

12. Розрахунок кам'яних конструкцій будівель. Конструктивні схеми кам'яних будівель. Розрахунок стін будівель з жорсткою та пружною конструктивною схемою. Розрахунок багатопарових стін. проектування вузлів спірання балок і плит на кам'яні стіни. Анкерування стін і стовпів.

13. Проектування частин будівель з кам'яної кладки. Розрахунок та проектування кам'яних перемичок та висячих стін. Проектування карнизів та парапетів. розрахунок стін підвалів. Особливості влаштування де-формаційних швів.

14. Проектування кам'яних конструкцій в зимовий час. Кладка на розчинах з хімічними домішками. Влаштування кладки способами заморожування, заморожування з підігрівом. Способи тимчасового підсилення кладки.

	Система менеджменту якості Програма фахового іспиту за освітньою програмою підготовки фахівців з вищою освітою освітнього ступеня «Магістр»	Шифр документа	СМЯ НАУ ПФІ 10.01.04-01-2024
		Стор. 4 з 11	

15. Підсилення кам'яних конструкцій. Підсилення стін. Схеми підсилення стовпів та простінків.

## 2. МЕТАЛЕВІ КОНСТРУКЦІЇ

1. Вимоги до властивостей сталей для будівельних металевих конструкцій (хімічний склад, механічні характеристики, структура). Робота сталі під навантаженням. Вплив різних факторів на роботу сталі (складний напружений стан, концентрація напружень, термічна обробка).

2. Електрична зварка, зварювальні з'єднання у будівництві, їх типи. Технологічні можливості заводського виробництва і зварки елементів металевих конструкцій. Технологічний процес виготовлення зварених конструкцій. Класифікація зварних швів і з'єднань. Фрикційні з'єднання на високоміцних болтах.

3. Болтові з'єднання. Класифікація і матеріали для болтових з'єднань. Розрахунок болтових з'єднань на зріз, зминання і розтяг. Конструювання болтових з'єднань.

4. Теоретичні основи розрахунку металевих конструкцій за методом граничних станів. Навантаження і впливи. Загальні принципи забезпечення надійності металевих конструкцій. Групи граничних станів.

5. Сталеві кроквяні ферми. Класифікація і компонування кроквяних ферм. Статичний розрахунок ферм. Конструкція і розрахунок монтажних вузлів ферм. Виконання креслень схем та вузлів типових кроквяних ферм за заданим значенням прольотів, типами перерізів та умов спірання.

6. Види металевих балок та їх проектування з урахуванням оптимізації. Бісталеві балки. Балки з перфорованою стінкою. Балки з гнучкою стінкою. Балки з гофрованою стінкою. Робота і розрахунок.

7. Схеми балочних кліток. Типи сполучення балок. Підбір перерізів та перевірка несучої здатності та жорсткості балок.


8. Види настільних робочих площадок та їх розрахунки. Креслення схем балкової клітки нормального типу в заданому місці сітки колон за заданими умовами. Розробка вузлів сполучення.

9. Компонування і підбір перерізів складених балок. Перевірки нормальних, дотичних локальних і зведених напружень в складених балках. Вузли сполучення балок, опорні і укрупнювальні вузли, конструкції і розрахунок.

10. Загальні принципи проектування металевих колон. Визначення навантажень та розрахункові схеми.

11. Загальна характеристика та види металевих колон. Колони постійного, ступінчастого та роздільного типів. Типи перерізів колон. Визначення розрахункових довжин колон.



	Система менеджменту якості Програма фахового іспиту за освітньою програмою підготовки фахівців з вищою освітою освітнього ступеня «Магістр»	Шифр документа	СМЯ НАУ ПФІ 10.01.04-01-2024
		Стор. 5 з 11	

12. Сталеві центрально стиснуті колони. Розрахунок суцільних колон на міцність. Розрахунок суцільних колон на загальну стійкість в площині і з площини згинання. Забезпечення місцевої стійкості елементів перерізу.

13. Наскрізнi колони. Типи перерізів та схеми решітки наскрізних колон. Розрахунок решітки. Підбір перерізу та нормативні перевірки. Вузли з'єднання наскрізних колон.

14. Конструктивні рішення баз суцільностінчастих та наскрізних колон. Розрахунок баз колон та анкерних болтів.

15. Оголовки колон. Конструктивні рішення оголовків залежно від типу перерізу колони. Розрахунок і конструювання оголовків.

16. Проектування конструкцій просторової жорсткості каркасів будівель та споруд (схеми, типи перерізів, підбір перерізу за граничною гнучкістю).

17. Сталеві підкранові конструкції. Типи та область раціонального застосування підкранових конструкцій. Міцність і місцева стійкість стінки підкранової балки. Опорні вузли підкранових балок і кріплення рейок.

18. Металеві конструкції великопролітних будівель. Галузь застосування, класифікація, особливості. Балочні, рамні та арочні конструкції великопролітних покриттів. Компонівка великопролітних конструктивних схем. Структурні великопролітні конструкції.

19. Листові конструкції, їх типи. Робота і розрахунок тонких оболонок обертання. Конструкції резервуарів. Визначення товщини стінки вертикального циліндричного резервуара.

20. Галузь застосування, класифікація висотних споруд. Навантаження на висотні споруди. Проектування металевих башт. Проектування металевих щогл.


### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

для самостійної підготовки вступника до  
фахового іспиту

#### ЗАЛІЗОБЕТОННІ ТА КАМ'ЯНІ КОНСТРУКЦІЇ

*Основна:*

1. Залізобетонні конструкції [Текст] : навч. посіб. / [уклад. С. В. Ротко та ін.] – Луцьк : Вежа-Друк, 2021. – 401 с.
2. Павліков А.М. Залізобетонні конструкції: будівлі, споруди та їх частини / А.М. Павліков. – Полтава: АСМІ, 2017. – 284 с.
3. Бліхарський З.Я. Розрахунок і конструювання нормальних та похилих перерізів залізобетонних елементів / З.Я. Бліхарський, І.І. Кархут. – Львів : Львівсь-ка політехніка, 2021. – 119 с.
4. Медвідь І.І. Основи залізобетонних конструкцій: навч. посіб. / Мед-відь І.І. – Сєвєродонецьк : СНУ ім. Володимира Дала, 2021. – 138 с.

	Система менеджменту якості Програма фахового іспиту за освітньою програмою підготовки фахівців з вищою освітою освітнього ступеня «Магістр»	Шифр документа	СМЯ НАУ ПФІ 10.01.04-01-2024
		Стор. 6 з 11	

5. Бабич В.С. Просектування кам'яних та армокам'яних конструкцій / В.С. Бабич, В.В. Караван. – Рівне, 2010. – 71 с.

6. Ромашко-Майструк О.В. Тріщиностійкість залізобетону з позицій локального порушення зчеплення арматури з бетоном: монографія / О. В. Ромашко-Майструк, В. М. Ромашко. – Н Рівне : Волинські обереги, 2022. – 183 с.


*Додаткова:*

1. Бабич С.М. Розрахунок і конструювання залізобетонних балок / С.М. Бабич, В.С. Бабич. – Рівне: НУВГП, 2010. – 93 с.
2. Павліков А. М. Залізобетонні конструкції: практичні методи розрахунків та конструювання: навч. посіб. / А. М. Павліков, Д. В. Кочкар'єв ; [за ред. д-ра техн. наук, проф. А. М. Павлікова]. – Полтава : АСМІ, 2019. - 238 с.
3. Бабич В.І. Практикум із залізобетонних конструкцій / В.І. Бабич. – Рівне. – НУВГП, 2001. – 155 с.
4. Кріпак В.Д. Розрахунок залізобетонних конструкцій за граничними станами другої групи за ДБН В.2.6.-98:2009 / В.Д. Кріпак. – К.: КНУБА, 2015. – 70 с.
5. Практичний розрахунок елементів залізобетонних конструкцій за ДБН В.2.6-98-2009 у порівнянні з розрахунками за СНиП 2.03.01-84\* і EN 1992-1-1 (Eurocode 2) / В.М. Бабаєв, А.М. Бамбура, О.М. Пустовойтова та ін.; за заг.ред. В.С.Шумклера. – Харків: Золоті сторінки, 2015. – 208 с.
6. Седишев Є.С. Конспект лекцій з дисциплін Залізобетонні та кам'яні конструкції та Залізобетонні конструкції / Є.С. Седишев. – Харків: ХНУМГ, 2015. – 97с.
7. Кирпа І.І. Монолітне залізобетонне перекриття / І.І. Кирпа, О.А. Тише-нко. – Дніпро: ДНУЗТ, 2015. – 88 с.
8. ДБН В.2.6-98-2009 Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні по-ложення. – [Чинний з 01.01.2011]. – К.: Мінрегіонбуд, 2011. – 112 с.
9. ДБН В.2.6-162:2010. Кам'яні та армокам'яні конструкції. Основні по-ложення. – [Чинний з 01.01.2011]. – К.: Мінрегіонбуд, 2011. – 98 с.

#### МЕТАЛЕВІ КОНСТРУКЦІЇ

*Основна:*

1. Білик С.І., Шимановський О.В., Нілов О.О., Лаврінченко Л.І., Володимирський В.О. Металеві конструкції: Том 2. Конструкції металевих каркасів промислових будівель: Підручник для вищих навчальних закладів. Кам'янець-Подільський: ТОВ "Друкарня "Рута", 2021. 448 с.
2. Романюк В.В., Супрунюк В.В. Металеві конструкції. Каркаси одноповерхових промислових будівель: навч. посіб. Рівне : НУВГП, 2021. 501 с.
3. Нілов О. О., Нілова Т. О. Металеві конструкції. Балки. Колони: навчальний посібник для вищих навчальних закладів. К.: Видавництво Ліра-К, 2024. 240 с.

	Система менеджменту якості Програма фахового іспиту за освітньою програмою підготовки фахівців з вищою освітою освітнього ступеня «Магістр»	Шифр документа	СМЯ НАУ ПФІ 10.01.04-01-2024
		Стор. 7 з 11	

4. ДБН В.2.6-198-2014 "Сталеві конструкції. Норми проектування" зі Зміною №1. К.: Міністерство розвитку громад та територій України, 2022. Чинний від 2022-09-01.

5. ДБН В.1.2-14:2018 Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель і споруд. Зі Зміною № 1. К.: Міністерство розвитку громад та територій України, 2022. Чинний від 2022-09-01.

**Додаткова:**

1. BIM-технології металевих конструкцій: навчальний посібник /Є. І. Цюпин. – Київ : Видавництво Ліра-К, 2024. 200 с.
2. Zhou L., Wang L. and Jiang L. Design of Steel Structures: Materials, Connections, and Components. Elsevier, 2022. 860 p.
3. Shen J., Akbas B., Seker O., Faytarouni M. Design of Steel Structures. McGraw Hill Professional, 2021
4. Архітектура будівель і споруд. Книга 4. Технічна експлуатація та реконструкція будівель: підручник-довідник. В.О. Плоский та ін. Кам'янець-подільський: Рута, 2018. 750 с.
5. Клименко Ф.Є., Барабаш В.М., Стороженко Л.І. Металеві конструкції: Підручник. Львів: Світ, 2002. 312 с.

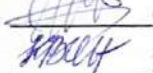
**Програму розробили:**

Д.т.н., професор



Антон МАХІНЬКО

К.т.н., доцент




Олександр ГОРБ

К.т.н



Катерина ОМЕЛЬЧЕНКО

	Система менеджменту якості Програма фахового іспиту за освітньою програмою підготовки фахівців з вищою освітою освітнього ступеня «Магістр»	Шифр документа	СМЯ НАУ ПФІ 10.01.04-01-2024
		Стор. 8 з 11	

ЗРАЗОК  
білету фахового іспиту

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет наземних споруд і аеродромів  
Кафедра комп'ютерних технологій будівництва та реконструкції аеропортів

ЗАТВЕРДЖУЮ

В.О. Декан факультету



Освітній ступінь:

Магістр

Галузь знань:

19 «Архітектура та будівництво»

Спеціальність:

192 «Будівництво та цивільна інженерія»

ОП:

«Промислове і цивільне будівництво»

**Фаховий іспит**

Білет № 1

1. Теоретична частина

1.1. Опишіть види та область застосування кам'яних і армокам'яних конструкцій. Наведіть алгоритм розрахунку елементів кам'яних конструкцій.

1.2. Металеві конструкції великопролітних будівель. Галузь застосування, класифікація, особливості.

2. Практична частина

2.1. Нехай задано балку перекриття будівлі готельного комплексу аеропорту таврового перерізу розмірами  $b'_f = 400$  мм,  $h'_f = 100$  мм,  $b = 200$  мм,  $h = 600$  мм;  $a_s = 70$  мм, бетон класу C20/25; робоча арматура класу А400С; площа її перерізу  $A_s = 1964$  мм<sup>2</sup> (4Ø25);  $A'_s = 0$ , згинальний момент  $M = 300$  кН·м. Необхідно перевірити міцність перерізу.

2.2. Розрахувати зварне з'єднання розтягнутого розкоса ферми з парних кутиків (2L100-8; A=31,2 см<sup>2</sup>) з фасонкою товщиною 10 мм. Розрахункове зусилля прийняти за міцністю розкоса. Сталь С255 ( $R_s = 250$  МПа;  $\gamma_c = 1$ ).


Схвалено на засіданні кафедри комп'ютерних технологій будівництва та реконструкції аеропортів  
(Протокол № 8 від 09.04.2023)

Завідувач кафедри



Антон МАХІНЬКО




	Система менеджменту якості Програма фахового іспиту за освітньою програмою підготовки фахівців з вищою освітою освітнього ступеня «Магістр»	Шифр документа	СМЯ НАУ ПФІ 10.01.04-01-2024
		Стор. 9 з 11	

### РЕЙТИНГОВІ ОЦІНКИ


#### Виконання окремих завдань фахового іспиту

Вид навчальної роботи	Критерії оцінювання підсумків виконання окремих завдань	Максимальна величина рейтингової оцінки (балів)
<b>Теоретична частина</b>		
Виконання завдання 1.1	- узагальнення отриманих знань;	60
	- застосування правил, методів, принципів, законів;	
	- аналіз та оцінювання фактів, подій, інтерпретування схем, графіків тощо;	
Виконання завдання 2.1	- вміння викладати матеріал чітко, логічно, послідовно.	60
	- узагальнення отриманих знань;	
	- застосування правил, методів, принципів, законів;	
Виконання завдання 2.2	- аналіз та оцінювання фактів, подій, інтерпретування схем, графіків тощо;	40
	- вміння викладати матеріал чітко, логічно, послідовно.	
	- узагальнення отриманих знань для вирішення наданої конкретної задачі;	
Виконання завдання 1.2	- вибір більш раціонального варіанту прийнятого рішення;	40
	- практичне використання отриманих знань для вирішення наданої конкретної задачі;	
Виконання завдання 2.2	- вибір більш раціонального варіанту прийнятого рішення;	40
	- практичне використання отриманих знань для вирішення наданої конкретної задачі;	
<b>Усього</b>		<b>200</b>

	Система менеджменту якості Програма фахового іспиту за освітньою програмою підготовки фахівців з вищою освітою освітнього ступеня «Магістр»	Шифр документа	СМЯ НАУ ПФІ 10.01.04-01-2024
		Стор. 10 з 11	

#### Відповідність рейтингових оцінок у балах оцінкам за національною шкалою

Оцінка в балах		Пояснення	
100-200	180-200	<b>Відмінно</b> (відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок)	Фаховий іспит складено
	150-179	<b>Добре</b> (в загальному вірне виконання з певною кількістю суттєвих помилок)	
	100-149	<b>Задовільно</b> (непогано, але зі значною кількістю недоліків та задовольняє мінімальним критеріям)	
0-99		<b>Фаховий іспит не складено</b>	

	Система менеджменту якості Програма фахового іспиту за освітньою програмою підготовки фахівців з вищою освітою освітнього ступеня «Магістр»	Шифр документа	СМЯ НАУ ПФІ 10.01.04-01-2024
		Стор. 11 з 11	

(Ф 03.02 – 01)

**АРКУШ ПОШИРЕННЯ ДОКУМЕНТА**

№	Куди передано (підрозділ)	Дата видачі	П.І.Б. отримувача	Підпис отримувача	Примітки

(Ф 03.02 – 02)

**АРКУШ ОЗНАЙОМЛЕННЯ З ДОКУМЕНТОМ**

№	Прізвище ім'я по-батькові	Підпис ознайомленої особи	Дата ознайо- лення	Примітки

(Ф 03.02 – 03)

**АРКУШ ОБЛІКУ ЗМІН**

№	№ листа (сторінки)				Підпис особи, яка внесла зміну	Дата внесення зміни	Дата введення зміни
	Зміненого	Заміненого	Нового	Анульо- ваного			

(Ф 03.02 – 04)

**АРКУШ РЕЄСТРАЦІЇ РЕВІЗІЇ**

№	Прізвище ім'я по-батькові	Дата ревізії	Підпис	Висновок щодо адекватності

(Ф 03.02 – 32)

**УЗГОДЖЕННЯ ЗМІН**

	Підпис	Ініціали, прізвище	Посада	Дата
Розробник				
Узгоджено				
Узгоджено				