

ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ

ЗАТВЕРДЖУЮ

В.о. ректора університету

академік НААНУ



Володимир СНІТИНСЬКИЙ

2023 р.

ПРОГРАМА

вступного іспиту до аспірантури зі спеціальності

192 Будівництво та цивільна інженерія

здобувачів третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти –
доктора філософії

Розглянуто і схвалено
Вченою радою ЛНУП
Протокол засідання
№ 8 від 24.04.2023 р.

Залізобетонні конструкції

Розрахунок та проектування бетонних і залізобетонних конструкцій. Загальні положення. Основи проектування. Матеріали. Довговічність та захисний шар бетону. Розрахунок конструкцій за граничними станами I та II груп. Правила конструювання елементів бетонних та залізобетонних конструкцій.

Залізобетонні перекриття. Монолітні залізобетонні перекриття з балковими плитами. Компонування конструктивної схеми. Розрахунок і конструювання балкових плит. Розрахунок та конструювання другорядних і головних балок. Збірні балкові перекриття. Компонування, проектування елементів. Монолітні ребристі перекриття з плитами, опертими по контуру, конструктивна схема та характер роботи елементів перекриття. Розрахунок та конструювання плит та балок. Залізобетонні монолітні, збірні та збірно-монолітні безбалкові перекриття. Розрахунок плит і капітелей. Залізобетонні фундаменти

Промислові та цивільні багатоповерхові будівлі. Їх конструктивні схеми. Конструкції багатоповерхових рам і поняття про їх розрахунок. Поняття про розрахунок багатоповерхових цивільних будівель. Залізобетонні несучі конструкції одноповерхових промислових будівель. Плити та балки покриття. Кроквяні ферми та арки покриття. Розрахунок поперечної рами та проектування колони.

Розрахунок і конструювання кам'яних та армокам'яних конструкцій.

Конструктивні особливості тонкостінних просторових залізобетонних покриттів. Циліндричні оболонки і призматичні складки. Оболонки додатної і від'ємної Гаусової кривизни. Куполи. Хвилясті склепіння. Висячі покриття.

Розрахунок та конструювання залізобетонних конструкцій резервуарів. Проектування залізобетонних конструкцій бункерів. Проектування залізобетонних конструкцій силосів. Проектування підпірних стін, їх види, конструювання та розрахунок. Проектування водонапірних башт. Проектування підземних каналів і тунелів. Проектування сталевібробетонних конструкцій будівель і споруд.

Металеві конструкції

Сталі та сплави що застосовуються в будівництві. Механічні властивості. Марки будівельних сталей та сплавів. Корозія. Сортамент, типи профілів.

Основи розрахунку металевих конструкцій. Методика розрахунків по граничних станах: навантаження, комбінації навантажень, розрахункові опори, коефіцієнти безпеки по матеріалу, надійності й умов роботи.

Робота сталі при статичному навантаженні, концентрація напружень, вплив початкових і залишкових напружень. Робота матеріалу при повторних і змінних навантаженнях. Наклеп і втома матеріалу.

Зварні з'єднання. Робота й розрахунки зварених з'єднань при статичному і динамічному навантаженні. Конструктивні вимоги. Особливості зварювання конструкцій з алюмінієвих сплавів. Болтові й заклепувальні з'єднання. Типи й матеріали болтів і заклепок. Технологія постановки болтів і заклепок і її вплив на роботу з'єднання. Робота з'єднань при статичному і динамічному навантаженнях. Розрахунок і конструювання болтових з'єднань. Особливості роботи й розрахунку з'єднань, на високоміцних болтах.

Типи балок – прокатних і складених. Компоновка балкових перекриттів, аналіз їх можливих варіантів. Призначення основних розмірів і добір перерізів прокатних і складених балок. Оптимальна і мінімальна висота головної балки. Зміна перетину

головної балки по довжині. Перевірка несучої здатності, прогину й загальної стійкості балок. Перевірка й забезпечення місцевої стійкості елементів балок (поясів і стінки). Поясні шви й стики балок; їхні розрахунки. З'єднання балок – конструктивні вирішення, робота й розрахунок. Розрахунок поясних швів. Конструкція, робота й розрахунок опорних частин балок. Бісталеві балки.

Центрально-стиснуті колони й стійки. Типи суцільних і наскрізних колон. Особливості проектування. Конструкція й розрахунок оголовка колони і з'єднання балок з колонами. Бази суцільних і прозірчастих центрально-стиснених колон.

Проектування конструкцій одноповерхових промислових будинків. Основні елементи каркаса і їх призначення. Компонівка каркасу. Температурні шви. Уніфіковані схеми рам.

Системи покриттів будинків із прогонами й без прогонів. Типи покрівельних елементів. Прогони, їх робота й розрахунок. Типи стінових огорожень. Металеві стінові огороження. Кроквяні і підкроквяні ферми і їх типізація. Ліхтарі їх компоновка й конструкція. Зв'язки каркасів виробничих будинків, їх призначення, схеми, робота й конструкція. Особливості компоувальної схеми.

Ферми. Вибір обрису, типів решітки. Оптимальні співвідношення розмірів і їх уніфікація. Розрахунок легких ферм. Забезпечення стійкості стиснутих елементів ферм, їх розрахункова довжина. Зв'язки між фермам. Типи перерізів і добір перерізів елементів ферм. Конструювання й розрахунок вузлів ферм. Розбивка ферм на відправні марки, стики ферм.

Колони каркасів виробничих будинків, фахверки. Типи перерізів. Визначення розрахункових довжин і добір перерізів позацентрово-стиснутих колон. З'єднання верхньої й нижньої частин ступінчастих колон. Бази колон, їх конструкція й розрахунки.

Призначення фахверку, компоновка.

Особливості проектування підкранових балок.

Принципи формування металевих покриттів великих прольотів: балкові системи, рамні конструкції, висячі та вантові покриття.

Листові конструкції. Резервуари. Робота, розрахунок та конструювання. Водонапірні башти, особливості їх розрахунків. Бункери та силоси, області застосування, особливості конструювання й розрахунків.

Особливості проектування висотних металевих інженерних споруд. Опори ліній електропередач. Особливості конструювання, роботи і розрахунку кістяка багатоповерхових будівель з металевих конструкцій. Вибір типу перерізу, перевірка міцності і стійкості.

Дерев'яні конструкції

Фізичні і механічні властивості деревини. Конструкційна деревина. Сушіння деревини. Сортамент пиломатеріалів. Захист дерев'яних конструкцій від гниття, комах, загоряння.

Найпростіші крокв'яні конструкції. Настили та обрешітки. Проектування та розрахунок.

Суцільні балки. Балки складеного перерізу на пластинчастих нагелях. Клеєні балки, включаючи великопролітні, гнутоклеєні та армовані. Клеєфанерні балки з плоскою і хвилястою стінкою.

Колони. Розрахунок та проектування суцільних, дощатоклеєних та складених колон на податливих зв'язках.

Розпірні суцільні конструкції. Трикутні тришарнірні рами. Клеєні тришарнірні арки кругового обрису. Конструювання та розрахунок.

Плоскі наскрізні дерев'яні конструкції. Особливості конструювання та розрахунок. Балочні ферми. Шпренгельні системи. Металодерев'яні великопанельні ферми з клеєних брусів. Сегментні ферми з клеєними дерев'яними елементами. Дощаті ферми із з'єднаннями на металевих зубчатих пластинах.

Рамні поперечники будівель. Конструювання і розрахунок каркасу дерев'яного будинку. Забезпечення просторової незмінності каркасних будівель і споруд. Розрахунок зв'язків.

Просторові конструкції покриттів. Кружально-сітчаті конструкції. Куполи. Дерев'яні оболонки. Висячі покриття. Структурні конструкції. Пневматичні конструкції

Методи та засоби експериментальних досліджень

Випробування будівельних конструкцій та засоби їх проведення. Створення статичних навантажень. Вимірювальні прилади для статичних випробувань. Вимірювання переміщень, деформацій, наявності та параметрів тріщин. Основні види динамічних навантажень. Основні вимірювальні прилади для динамічних випробувань. Неруйнівні методи визначення фізико-механічних властивостей матеріалів конструкцій.

Основні засади фізичного моделювання будівельних конструкцій. Положення теорії подібності. Вибір матеріалу та масштабу моделей. Планування експериментів та математична обробка їх результатів.

Математичне моделювання у будівництві

Математичне моделювання напружено-деформованого стану будівель, споруд та їх елементів. Параметри напружено-деформованого стану конструктивних елементів. Постановки задач.

Суть методу скінченних елементів (МСЕ). Програмні засоби в основі яких лежить метод скінченних елементів. Моделювання стержневих систем. Особливості застосування МСЕ до моделювання просторових тіл на відміну від стержневих. Переваги та недоліки МСЕ. Постановка задач аналізу напружено-деформованого стану у рамках методу скінченних елементів

Температурні задачі у будівництві. Стаціонарні та нестаціонарні задачі. Постановки. Граничні умови. Програмні засоби.

Основи і фундаменти

Геологічні та інженерно-геологічні процеси і явища. Основи гідрогеології. Механічні властивості ґрунтів. Експериментально-теоретичні передумови механіки ґрунтів. Загальні положення з проектування основ і фундаментів.

Конструкції та розрахунки штучних основ фундаментів. Конструкції та розрахунки пальових фундаментів та їх основ. Конструкції і розрахунки фундаментів глибокого закладення та їх основ. Вплив складності інженерно-геологічних умов на проектування основ і фундаментів.

Основи і фундаменти на територіях з просадковими, здимальними, надто стисливими водонасиченими пилювато-глинистими і біогенними, насипними ґрунтами, на зсувонебезпечних, сейсмонебезпечних та підроблюваних територіях

Технологія та організація будівництва

Будівельна продукція, її особливості. Технічне і тарифне нормування. Технологічне нормування. Нормативна документація будівельного виробництва. Будівельні вантажі їх транспортування.

Технологічні процеси виконання земляних робіт. Процеси заглиблення і влаштування паль.

Мулярські роботи.

Технологія процесів монолітного бетону і залізобетону. Влаштування опалубки. Армування конструкцій. Приготування, транспортування і вкладання бетону. Витримка бетону, розпалубка конструкцій і догляд за бетоном. Контроль показників бетону.

Технологія процесів монтажу. Технологічне забезпечення. Прийоми і методи виконання монтажу. Особливості монтажу залізобетонних, металевих і дерев'яних конструкцій. Техніка безпеки при виконанні монтажних робіт.

Технологія влаштування захисних покриттів і виконання опоряджувальних робіт. Матеріали. Протикорозійні, ізоляційні покриття. Пароізоляція, гідроізоляція, теплоізоляція. Штукатурка поверхонь. Облицювання поверхонь листовими і плитними матеріалами. Оздоблення поверхонь малярними складовими. Шпалерні роботи. Підлоги. Основні положення охорони праці і навколишнього середовища.

Технології влаштування інженерних мереж. Особливості проектування і виконання інженерних мереж у новому будівництві і реконструкції. Прокладання електричних і слаботочних мереж.

Організація проектно-вишукувальних робіт. Підготовка до будівництва. Загальні положення та основні принципи й етапи проектування. Стадії проектування та склад проектної документації. Погодження, експертиза та затвердження проектної документації.

Календарне та оперативне планування. Вихідні дані та науково-методичне підґрунтя календарного проектування. Техніко-економічні показники календарних планів. Формування та розрахунок сіткових графіків. Розрахункові параметри сіткової моделі. Побудова сіткових графіків потокового виробництва.

Будівельні генеральні плани. Порядок проектування загально-майданчикowego та об'єктного будівельного генплану. Розрахунок площ складів, адміністративно-побутових приміщень, водо- та електропостачання на будівельному майданчику.

Організація системи контролю якості в будівництві. Управління якістю. Контроль якості робіт при будівництві об'єктів. Прийняття об'єктів в експлуатацію.

Рекомендована література

Базова

1. Залізобетонні конструкції : підручник / П. Ф. Вахненко; А. М. Павліков; О. В. Горик; В. П. Вахненко. за ред. П.Ф.Вахненка.- К. :Вища школа ., 1999 - 508с.
2. Вахненко П. Ф. Кам'яні та армокам'яні конструкції П. Ф. Вахненко - К. : Будівельник, 1990. -184 с.
3. Клименко Ф.Є., Барабаш В.М., Стороженко Л.І. Металеві конструкції Львів: Світ, 2002 р. - 312с.

4. Металеві конструкції: підруч. для студ. вищ. навч. закл. / О. О. Нілов [та ін.] ; під заг. ред. дійсн. чл. Акад. буд-ва України, проф. О. О. Нілова та засл. діяча науки і техн. України, д-ра техн. наук, проф. О. В. Шимановського. - 2-е вид., переробл. і допов. - К. : Сталь, 2010. - 869 с.
5. Клименко В. З. Конструкції з дерева і пластмас: Підручник.- К.: Вища школа, 2000.- 304 с.
6. Лучко Й. Й. Методи випробування та дослідження будівельних матеріалів, конструкцій будівель і споруд: [підручник] / Й. Й. Лучко ; за ред. д-ра техн. наук, проф. Й. Й. Лучка ; Львів. нац. аграр. ун-т. - Львів : Світ, 2021. - 485 с.
7. Zienkiewicz O.C., Taylor R.L. The Finite Element Method for Solid and Structural Mechanics. 7th Edition. Butterworth-Heinemann, 2013. 756 p.
8. Дубенець В.Г., Хільчевський В.В., Савченко О.В. Основи методу скінченних елементів: Навчальний посібник. Чернігів: ЧДТУ, 2007. 288 с.
9. Черненко В.К. Технологія будівельного виробництва./ Черненко В.К. і інші // К.: Вища шк., 2002. – 430 с.
10. Ушацький С.А., Шейко Ю.П., Тригер Г.М. Організація будівництва : підручник. К. Кондор, 2007. 521 с.

Допоміжна

11. Залізобетонні конструкції: підручник для ВНЗ/ за ред.. А.Я. Барашикова.- К.: Вища школа, 1995.- 591с.
12. ДБН В.2.6-98:2009 Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення
13. ДСТУ Б В.2.6-156:2010 Бетонні та залізобетонні конструкції з важкого бетону. Правила проектування
14. ДБН В.2.6-162:2010 Кам'яні та армокам'яні конструкції. Основні положення
15. Єврокод 2. ДСТУ- Н Б EN 1992-1-1:2011 Проектування залізобетонних конструкцій
16. Єврокод 6. ДСТУ- Н Б EN 1996-1-1:2010 Проектування кам'яних конструкцій
17. Металеві конструкції: одноповерхові виробничі будівлі. Основи розрахунку. Позацентрово-стиснуті колони: Навч. посіб. для студ., що навчаються за спец. "Промислове і цивільне будівництво" / О. О. Нілов, Л. І. Лавріненко ; Київський національний ун-т будівництва і архітектури. - К. : КНУБА, 2004. - 211 с.
18. Система надійності та безпеки у будівництві. Настанова основи проектування конструкцій (EN 1990:2002, IDN) ДСТУ-Н Б В.1.2-13:2008 Київ Міненергобуд 2009 с. 101
19. Єврокод 1: Дії на конструкції. Частина 1-6: Загальні дії - Дії під час зведення (EN 1991-1-6:2005, IDT) ДСТУ-Н Б EN 1991-1-6:201X
20. Єврокод 1. Дії на конструкції. Частина 1-3. Загальні дії. Снігові навантаження (EN 1991-1-3:2003, IDT) ДСТУ-Н Б EN 1991-1-3:2010
21. Єврокод 1: Дії на конструкції. Частина 1-4. Загальні дії. Вітрові навантаження (EN 1991-1-4:2005, IDT) ДСТУ-Н Б EN 1991-1-4:2010
22. Єврокод 1: Дії на конструкції. Частина 3: Дії, що викликані кранами та обладнанням (EN 1991-3:2006, IDT) ДСТУ-Н Б EN 1991-3:201X
23. Єврокод 3: Проектування сталевих конструкцій. Частина 1-1. Загальні правила і правила для споруд (EN 1993-1-1:2005, IDT) ДСТУ-Н Б EN 1993-1-1:2010
24. Єврокод 3: Проектування сталевих конструкцій. Частина 1-8: Проектування з'єднань (EN 1993-1-8:2005, IDT) ДСТУ-Н Б EN 1993-1-8:2011

25. Єврокод 3: Проектування сталевих конструкцій. Частина 1-11. Проектування конструкцій з розтягнутими елементами (EN 1993-1-11:20XX, IDT) ДСТУ-Н Б EN 1993-1-11:20XX
26. Єврокод 3. Проектування сталевих конструкцій. Частина 1-3. Загальні правила. Додаткові правила для холодноформованих елементів і профільованих листів (EN 1993-1-3:2006 IDT) ДСТУ Н Б EN 1993-1-3:20XX
27. Єврокод 9: проектування алюмінієвих конструкцій. Частина 1-1. Загальні правила для конструкцій (EN 1999-1-1:2007, IDT) ДСТУ-Н Б EN 1999-1-1:2010
28. Єврокод 5. Проектування дерев'яних конструкцій. ДСТУ-Н Б EN 1995-1-1:2010
29. ДБН А.2.2-3-2014 Склад, та зміст проектної документації на будівництво.
30. ДБН А.3.1.5-2016 Організація будівельного виробництва .
31. ДБН А.3.2.2-2009 Охорона праці і промислова безпека у будівництві.
32. ДСТУ Б А.3.1 -22 :2013 Визначення тривалості будівництва об'єктів

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ЗНАТЬ НА ВСТУПНОМУ ІСПИТІ ЗІ СПЕЦІАЛЬНОСТІ ДО АСПІРАНТУРИ У ЛНУП

Вступний іспит проводиться в письмовій формі.

Тривалість іспиту 2 години (120 хвилин)

Вступний іспит включає запитання рівнозначної складності з дисциплін фахового спрямування.

Білет містить 4 запитання рівнозначної складності, сформованих на основі програми вступного іспиту до аспірантури зі спеціальності. Вступник повинен надати розгорнуті відповіді на поставлені запитання.

Оцінювання вступного іспиту зі спеціальності для здобуття освітнього ступеня «Доктор філософії» проводиться за 200-бальною шкалою (від 100 до 200 балів). Кожне з чотирьох запитань оцінюється за наступною системою:

- 23-25 балів – вступник надав повну відповідь на запитання білету з наведенням за необхідності схем, рисунків, чим виявив глибоке опанування змісту навчального матеріалу, володіння понятійним апаратом, уміння логічно пов'язувати теорію з власними судженнями;

- 19-22 бали – має місце повне засвоєння вступником необхідного матеріалу, володіння понятійним апаратом, демонстрація здатності використовувати знання для вирішення практичних завдань, але у змісті і формі відповіді трапляються окремі похибки;

- 15-18 балів – вступником продемонстровані знання і розуміння основних положень матеріалу, при цьому виклад його неповний і непослідовний; мають місце неточності у визначенні понять, виявлено нездатність доказово обґрунтовувати свої судження при розгляді ситуацій практичного характеру;

- 1-14 балів – вступник має розрізнені, безсистемні знання, не вміє виділяти головне і другорядне, допускає помилки у визначенні понять, хаотично і невпевнено викладає матеріал, не може використовувати знання для практичного вирішення завдань.

Оцінки за окремі питання підсумовуються. За повну та правильну відповідь на всі запитання абітурієнт може набрати максимально 200 балів (за 200-бальною шкалою)

від 100 до 200 балів) (з кроком не менше ніж в один бал). При цьому до участі у конкурсному відборі допускаються особи, які отримали за результатами вступного іспиту не менше 160 балів.

У разі одержання однакової кількості балів вищу позицію в рейтинговому списку посідає вступник, який:

- має більшу кількість наукових публікацій за обраною спеціальністю у вітчизняних та закордонних наукових фахових виданнях;
- має більшу кількість патентів на винаходи (авторських свідоцтв про винаходи) за обраною спеціальністю;
- отримав призові місця за участь в Всеукраїнських олімпіадах та Всеукраїнських конкурсах студентських наукових робіт із дисциплін з відповідної галузі наук;
- має диплом магістра (спеціаліста) з відзнакою;
- має більшу кількість тез доповідей за обраною спеціальністю на наукових конференціях;
- має сертифікат міжнародного зразка з іноземної мови за професійним спрямуванням, що підтверджує рівні B2-C2.

Програму розглянуто на засіданні приймальної комісії ЛНУП (протокол № 7 від 24.04.2023 р.).