МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ
ВІДОКРЕМЛЕНИЙ СТРУКТУРНИЙ ПІДРОЗДІЛ
«ІНСТИТУТ ІННОВАЦІЙНОЇ ОСВІТИ
КИЇВСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО
УНІВЕРСИТЕТУ БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ»

Кафедра архітектурно-проєктної справи

СУЧАСНІ ЕФЕКТИВНІ КОНСТРУКЦІЇ

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
з освоєння дисципліни «Сучасні ефективні конструкції» і виконання індивідуальної роботи студентами спеціальності 191 «Архітектура та містобудування» освітньо-професійної програми «Архітектура будівель та споруд»

Київ 2023

Навчально-методичне видання

СУЧАСНІ ЕФЕКТИВНІ КОНСТРУКЦІЇ

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
з освоєння дисципліни «Сучасні ефективні конструкції» і виконання індивідуальної роботи студентами спеціальності 191 «Архітектура та містобудування» освітньо-професійної програми «Архітектура будівель та споруд»

Київ 2023

УДК 504

Укладачі: О.В. Кривенко, д-р техн. наук, доцент;
Н.Ю. Авдєєва, канд. архітектури, доцент

Рецензент М. П. Цой, канд. техн. наук, доцент
Видається в авторській редакції.

Відповідальний за випуск О.В. Кривенко д-р техн. наук, доцент
Затверджено на засіданні кафедри архітектурно-проєктної справи, протокол № 1 від 12 січня 2023 року Відокремленого структурного підрозділу «Інститут інноваційної освіти Київського національного університету будівництва і архітектури» (ВСП «ІІНО КНУБА»)

Затверджено на засіданні Науково-методичної ради ВСП «ІІНО КНУБА», протокол № 6 від «16» січня 2023 року.

Сучасні ефективні конструкції: методичні вказівки з освоєння дисципліни «Сучасні ефективні конструкції» і виконання індивідуальної роботи студентами спеціальності 191 «Архітектура та містобудування» освітньо-професійної програми «Архітектура будівель та споруд» / уклад.: К32 О.В. Кривенко, Н.Ю. Авдєєва – Київ: ВСП «ІІНО КНУБА», 2023. – 36 с.

Містять зміст, порядок вивчення дисципліни «Сучасні ефективні конструкції», вказівки до виконання та оформлення індивідуальної роботи з дисципліни.

Призначено для студентів спеціальності 191 «Архітектура та містобудування» освітньо-професійної програми «Архітектура будівель та споруд»

© ІІНО КНУБА, 2023 рік
© Київ, 2023 рік

ЗМІСТ

Стор.

1. Загальні положення…….. 4
2. Мета і завдання дисципліни……. 5
3. Опис дисципліни…….. 7
4. Індивідуальні роботи за навчальними модулями……..
4.1. Цілі та завдання індивідуальної роботи…….. 9
4.2. Індивідуальна робота № 1……. 9
4.3. Індивідуальна робота № 2……. 11
5. Методи контролю та оцінювання знань з дисципліни……..... 13
6. Питання для підсумкового контролю……..... 15
7. Рекомендована література…….. 17
Додаток 1. Приклад оформлення індивідуальної роботи №1, варіант 1….. 19
Додаток 2. Приклад оформлення індивідуальної роботи №1, варіант 2….. 28
Додаток 3. Приклад оформлення індивідуальної роботи № 2…….. 31

1. Загальні положення

Викладання курсу «Сучасні ефективні конструкції» на завершальному етапі навчання магістрів архітекторів спрямовано на підготовку до комплексного дипломного проєктування, ознайомлення з новітніми досягненнями, поповненням та розширенням знань, отриманих за попередні роки навчання по конструкціях, матеріалах, інженерному устаткуванню та технологіям зведення сучасних будівель.

Підготовка архітектора магістра має на меті навчання фахівців широкого профілю, що вміють вирішувати містобудівні й об'ємно-планувальні задачі проєктування будинків з поглибленням знань в області проєктування конструкцій будинків. Тому метою вивчення курсу є постійне поглиблення знань прогресивних конструкцій житлових та громадських будинків із застосуванням нових матеріалів, енергоефективних рішень та технологій, а також сучасного устаткування будинків для використання цих знань в архітектурному проєктуванні.

Особливістю викладання (методики) даного курсу є самостійне виконання практичних та теоретичних завдань, де студенти вирішують різні задачі на вибір конструктивної схеми будинку, технологій і матеріалів, енергоефективних рішень і на цій основі проходить виконання індивідуальних робіт, які у свою чергу закладають теоретичну та практичну базу для підготовки дипломної магістерської роботи. Виконання дипломного проєкту є заключним етапом навчання студента та підготовки його до практичної діяльності. Тому при виконанні індивідуальних робіт з дисципліни «Сучасні ефективні конструкції» закладено метод комплексного проєктування, що передбачає втілення отриманих знань та навичок, які студент освоював у попередні роки.

У результаті проходження курсу у студентів – архітекторів повинні вироблятися навички «конструктивного мислення» і методів самостійного проєктування будівель з урахуванням знань нових будівельних матеріалів і конструкцій, енергоефективних рішень та технологій. Особлива увага приділена розвитку творчої ініціативи студентів і збільшення ролі їх самостійної роботи. Таким чином, вивчення дисципліни «Сучасні ефективні конструкції» об'єднує і систематизує теоретичні знання студента, розвиває навички до самостійної творчої роботи.

2. Мета і завдання дисципліни

<u>Мета дисципліни</u>: підготовка до комплексного дипломного проєктування, ознайомлення з новітніми досягненнями, поповненням та розширенням знань, отриманих за попередні роки навчання по конструкціях, матеріалах, інженерному устаткуванню та технологіям з метою впровадження енергоефективних рішень в архітектурні проєкти.

Основними **завданнями** вивчення дисципліни є:

- засвоєння основ теоретичних і практичних засад проєктування інноваційних об'єктів містобудування, житлових, громадських, промислових будівель і споруд, реконструкції і реставрації архітектурних об'єктів, методи досягнення раціонального архітектурно-планувального, об'ємно-просторового, конструктивного рішення, забезпечення соціально-економічної ефективності, екологічності, енергоефективності;
- ознайомлення з концепціями та підходами енергоефективних та інших інноваційних технологій при проведенні наукових архітектурно-містобудівних досліджень та прийнятті комплексних архітектурно-містобудівних рішень;
- здатність розв'язувати задачі дослідницького та/або інноваційного характеру у сфері архітектури та містобудування, що передбачає глибоке переосмислення наявних та створення нових цілісних знань та/або професійної практики.
- впровадження проєктного моделювання, цифрових технологій та програмних засобів для розв'язання задач дослідницького та інноваційного характеру, розробки і реалізації проєктів у сфері архітектури та містобудування, оформлення відповідної наукової та технічної документації, виготовлення макетів і наочних ілюстративних матеріалів.

Студент повинен **знати**:

- основні проблеми розвитку архітектури, конструктивних та інженерних рішень в сучасних умовах;
- тенденції розвитку сучасних наукових та технічних знань стосовно архітектурно-конструктивної структури будівель, що створює підґрунтя до застосування логічного мислення, конструктивної уяви та інтуїції у процесі архітектурного проєктування будівель;
- вітчизняний та зарубіжний практичний досвід реконструкції архітектурних об'єктів в історично сформованому середовищі
- ДБН, ДСТУ, ЄМС у будівництві, правила призначення розмірів та

прив’язки конструкцій.

Студент повинен **вміти**:

- обирати обґрунтоване конструктивне рішення висотних будівель з ескізним уявленням архітектурних форм, застосовувати відповідні будівельні матеріали та технології;
- оцінювати форму висотних будівель з точки зору сприйняття нею кліматичних впливів та можливості використання її в енергетичному самозабезпеченні;
- погоджувати параметри запроєктованих будівель з державними нормами та правилами;
- відобразити в архітектурних формах структуру (тектоніку) конструктивних рішень.

Загальні компетентності:

1) Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу;
2) Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології.
3) Прагнення до збереження навколишнього середовища
4) Здатність діяти на основі етичних міркувань (мотивів).
5) Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.
6) Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань/видів економічної діяльності).

та фахові компетентності:

1) Здатність інтегрувати знання та розв’язувати складні задачі архітектури та містобудування у широких або мультидисциплінарних контекстах.
2) Здатність аналізувати, розробляти та впроваджувати архітектурно-містобудівні рішення з урахуванням соціально-демографічних, національно-етнічних, природно-кліматичних, інженерно-технічних чинників та санітарно-гігієнічних, безпекових, енергозберігаючих, екологічних, техніко-економічних вимог.
3) Здатність розробляти і реалізовувати проєкти у сфері архітектури та містобудування, вести концептуальне архітектурне проєктування будівель, споруд та їх комплексів.
4) Здатність пошуку сучасних уявлень про принципи конструктивно-технічної та просторової організації сучасних об'єктів архітектури та архітектурного середовища.
5) Здатність обирати раціональні методи кількісної та якісної оцінки рішень. Впроваджувати принципи, методи та технології енергозбереження.
6) Здатність аналізувати міжнародний та вітчизняний досвід, збирати, накопичувати і використовувати інформацію, необхідну для розв’язання задач

дослідницького та інноваційного характеру у сфері архітектури та містобудування.

7) Здатність використовувати сучасні та інноваційні типи конструктивних та інженерних систем і мереж в архітектурно-містобудівному проєктуванні з врахуванням вимог цивільного захисту.

3. Опис дисципліни

Основна форма вивчення дисципліни, це творча робота при виконанні практичних завдань, що формуються на основі:

- системності та систематичності навчання;
- переходу від навчання до самоосвіти;
- зв'язок навчання з практикою професійної діяльності;
- інноваційність навчання з урахуванням міжпредметних зв'язків.

Курс складається з трьох навчальних модулів, розрахованих на три семестри.

Вивчення дисципліни проходить через систему лекційних занять, що підтримуються практичними заняттями та розробкою індивідуальних завдань відповідно до теоретичного курсу в межах кожного модуля.

Склад лекційних занять:

Модуль 1. Аналіз розвитку сучасних ефективних конструкцій та матеріалів будівель і споруд.

Змістовний модуль 1. Формування ефективних рішень застосування конструкцій та матеріалів у сучасній архітектурі (на прикладі висотних будівель)

1. Введення. Характеристика етапів розвитку висотних будівель.
2. Особливості впливу та сприйняття вертикальних та горизонтальних навантажень у висотних будівлях.
3. Визначення та класифікація сучасних конструктивних та будівельних систем.
4. Засоби забезпечення просторової жорсткості конструктивних систем висотних будівель та споруд.

Модуль 2. Сучасні ефективні конструктивні та інженерні рішення при проєктуванні архітектурних об'єктів (на прикладі висотних будівель). Змістовний модуль 1. Класифікація конструктивних та будівельних систем у висотному будівництві, аналіз їх застосування.

1. Стінова конструктивна система (конструктивні схеми) у висотному будівництві. Переваги та недоліки. Класифікація та вимоги. Приклади із світового досвіду висотного будівництва.

2. Особливості та класифікація каркасних систем у висотному будівництві. Переваги та недоліки, класифікація. Приклади із світового досвіду висотного будівництва із застосуванням каркасу.
3. Особливості та класифікація стовбурних та оболонкових систем у висотному будівництві. Переваги та недоліки, класифікація. Приклади із світового досвіду.
4. Сучасні конструктивні елементи та матеріали, технології зведення висотних будівель.

Змістовний модуль 2. Енергоефективність та енергозбереження сучасних будівель.

1. Конструктивні та інженерно-технологічні рішення забезпечення енергоефективності та енергозбереження сучасних будівель.
2. Принципи енергоефективності: енергоекономічності, інтеграція, генерація та регенерація. Альтернативні джерела енергії – визначення, види, особливості застосування.

За результатами засвоєння теоретичного курсу студенти складають іспит, що передбачає оцінювання знань, що включають, але не обмежуються відповідями на контрольні питання (Додаток 1).

Практичні заняття.

Практичні заняття з дисципліни призначаються для ознайомлення студентів на конкретних прикладах з новітніми досягненнями, поповненням та розширенням знань, що були отримані за попередні роки навчання по конструкціях, матеріалах, інженерному устаткуванню та технологіям зведення.

На основі засвоєння матеріалу лекцій та напрацювань практичних занять студенти самостійно та під контролем викладача виконують індивідуальні роботи. Студенти виконують індивідуальну роботу №1 (2 сесія), індивідуальну роботу №2 (3 сесія) за тематикою обраної теми.

Самостійна робота.

Самостійна робота студента передбачає роботу над лекційним матеріалом, учбовою літературою, виконання індивідуальних робіт за обраною темою. Мета самостійної робіти – закріплення набутих знань щодо теорії та практики питань дисципліни «Сучасне ефективні конструкції».

Індивідуальна робота.

Виконання індивідуальних робіт здійснюється з використанням теоретичного матеріалу лекцій та напрацювань практичних занять, на яких вирішуються загальні питання архітектурно-конструктивної розробки складових частин індивідуальної роботи. Індивідуальні роботи виконуються у вигляді альбому формату А3. Основними критеріями при оцінюванні індивідуальної

роботи є відповідність змісту заявленій теми, наявність авторських раціональних оцінок, глибина розкриття теми.

4. Індивідуальні роботи за навчальними модулями

4.1. Цілі та завдання індивідуальної роботи.

Завданнями індивідуальної роботи є:

- показати високий рівень спеціальної підготовки студента, його здатність та вміння застосовувати теоретичні та практичні навички при вирішенні конкретних проєктних завдань;

- аналіз науково-методичної літератури на задану тему з узагальненнями, зіставленнями та висновками, при цьому студенти мають проявити вміння формулювати та доводити авторську позицію, основну ідею індивідуальної роботи.

Таким чином, в ході виконання індивідуальної роботи студент засвоює комплекс функціональних, ергономічних, конструктивних знань.

Загальні вимоги до індивідуальної роботи.

Індивідуальна робота виконується на базі теоретичних та практичних навичок, отриманих студентами на протязі аудиторних занять з дисципліни «Сучасні ефективні конструкції».

Загальними вимогами до виконання індивідуальної роботи є:

- цільова спрямованість, чіткість та логічна послідовність;

- доказовість висновків та обґрунтованість проєктних пропозицій;

- грамотне оформлення.

Під час виконання індивідуальної роботи студент зобов'язаний: регулярно звітувати перед викладачем про перебіг підготовки індивідуальної роботи; показати вміння самостійно формулювати та виконувати проєктні завдання.

4.2. Індивідуальна робота №1.

В рамках вивчення першого модуля студенти на базі отриманих теоретичних знань з лекційних занять виконують індивідуальну роботу.

Умови виконання. Тему студент обирає самостійно або за рекомендацією викладача. Спектр тем для контрольної роботи має характер концептуального проєктування. Особливу увагу при виконанні індивідуальної роботи слід приділяти напрямам вирішення екологічних, ергономічних, функціональних та енергоефективних проєктних рішень із використанням сучасних конструкцій, матеріалів та технологій. Для вибору пропонується два варіанти виконання індивідуальної роботи.

Варіанти індивідуальної роботи №1:

Варіант 1, індивідуальна робота №1: Розробка конструктивної системи висотної будівлі по заданому архітектурно –планувальному рішенню.

Склад роботи:

1. Клаузура «Варіантне проєктування». Розробити три варіанти різних конструктивних рішень висотних будівель, на основі заданої схеми планувального рішення, висота будівлі 60 поверхів. Кожен варіант у клаузурі має бути представлений як мінімум розрізом та планом, з позначенням розмірів, висот, відміток лінії розрізу.
2. Розробка кінцевого варіанту конструктивного рішення висотної будівлі за заданою планувальною схемою.

Склад: фасади (кількість за необхідністю), плани (показати плани, де відбувається зміна конфігурації, розмірів, конструктивного рішення), розрізи (повздовжній, поперечний), об'ємне рішення будівлі (аксонометрія, перспектива чи інше), конструктивні вузли та деталі з прив'язкою до основних креслень, рішення з енергоефективності та екологічності.

Приклад роботи представлений у додатку 1. Графічне оформлення має відображати конструктивну ідею, концепцію енергоефективності та інше. Всі креслення виконуються з позначенням масштабу. При оформленні графічної частини важливим є забезпечувати вимоги щодо оформлення креслень та зображень: проставляти необхідну кількість розмірів на проекціях та зображеннях; позначати координатні осі; підписувати всі зображення; позначати масштаб; робити виноски з позначенням складу конструктивних елементів та інше. Зображення повинні бути чіткими, з розбірливими написами та підписами. Графічна подача може бути довільною, з використанням кольору, різною подачею матеріалу (комп'ютерна, ручна графіка чи їх комбінація). Кожен аркуш має бути оформлений рамкою – зліва – 2см, з інших сторін по 0,5 см та підписом – виконав: студент групи, ПІБ студента; перевірив: ПІБ викладача.

Варіант 2, індивідуальна робота №1: Аналіз впровадження сучасних конструктивних рішень у висотне будівництво на прикладі сучасного проєктно-будівельного досвіду. Підготовка та захист презентації.

Склад індивідуальної роботи:

1. Назва архітектурної споруди.
2. Автори проєкту та розробники.
3. Дати проєктування, будівництва.
4. Функціональне призначення будівлі.

5. Загальна характеристика архітектурно – планувального рішення.
6. Основні вихідні данні: висотність, кількість поверхів, розміри в осях.
7. Місце розташування будівлі: країна, населений пункт, характеристика оточуючої забудови, кліматичні умови (температурний вітровий режим, сейсмічна активність та інше).
8. Конструктивна, будівельна системи будівлі.
9. Загальна концепція забезпечення вимог жорсткості, міцності, довговічності, пожежної безпеки будівлі.
10. Характеристика основних конструктивних несучих елементів будівлі: вертикальних (стіни, колони, елементи жорсткості, ядра жорсткості, оболонки) та горизонтальних (перекриття, покриття), рішення фундаментів.
11. Особливості конструктивного рішення зовнішніх огороджуючих конструкцій (світлопрозорі конструкції фасадів, подвійні фасадні системи та інше.
12. Енергоефективність, використання альтернативних джерел енергії в будівлі, екологічність та інше.
13. Технологія зведення, етапи, особливості будівництва.
14. Висновки, список інформаційних джерел.

Графічний матеріал презентації має бути оформлений згідно з вимог до оформлення креслень, з розмірними лініями, відмітками по висоті, складом перекриттів, покриттів та інше. Обов'язковим є наявність планів, розрізів, фасадів, конструктивних деталей та вузлів. Кожен слайд має містити крім графічного матеріалу також текстовий коментар. Окремо оцінюється доповідь – захист презентації, в якій студент має чітко пояснити проведений аналіз будівлі, що має відповідати тематиці дисципліни «Сучасні ефективні конструкції». Приклад оформлення представлений у Додатку 2.

4.3. Індивідуальна робота № 2.

Метою індивідуальної роботи є формування навичок створення проєктного рішення будівлі як синтезу просторових та об'ємних елементів, що мають функціональне значення в системі несучих та огороджувальних конструкцій, елементів будівлі. При цьому важливим є оволодіння студентом навиком проєктування завершеного, функціонального будівельного об'єкту, що передбачає розуміння прийнятих норм та правил проєктування, сучасних конструктивних та інженерних рішень, характеристик та можливостей будівельних матеріалів, що використовуються, врахування природно-кліматичних умов оточуючого середовища.

В рамках вивчення другого модуля студенти на базі отриманих теоретичних знань з лекційних занять виконують індивідуальну роботу. Тема індивідуальної

роботи обирається студентом самостійно чи за рекомендацією викладача відповідно до тематики курсу, з урахуванням теми дипломної роботи та затверджується викладачем. Індивідуальна робота складається з пояснювальної записки (теоретичного дослідження), виконаної на стандартних аркушах формату А4, об'ємом від 10 до 15 сторінок та графічної частини (клаузура та кінцеве проєктне рішення), виконаної на аркушах формату А3, зшитих в альбом.

Склад індивідуальної роботи № 2:

1. Теоретичне дослідження аналогів, досліджень з теми. Теоретичний аналіз має бути виконаний самостійно, а не скопійований з Інтернету чи інших джерел. Може бути варіант «оновлення» чи доповнення першоджерел. Теоретичне дослідження має завершуватись аналітично обґрунтованими висновками, пропозиціями з проведеного дослідження, що слугуватимуть основою для подальшої проєктної розробки. Обов'язковим є формування списку джерел інформації та посилання на нього в тексті та рисунках.
2. Клаузура - розробити три варіанти різних проєктних пропозицій конструктивних та технологічних рішень будівель на основі проведеного теоретичного дослідження. Кожен варіант має бути представлений зображеннями, аналітичним аналізом для пояснення та обґрунтування проєктної пропозиції.
3. Розробка кінцевого варіанту рішення проєктної пропозиції, що ґрунтується на виборі кращого варіанту з клаузури. Проєктна пропозиція має бути представлена більш детально як графічно так і аналітично ніж в клаузурі та формуватися з урахуванням висновків теоретичного дослідження, з прив'язкою до місцевості та з урахуванням природно-кліматичних умов.

Графічний матеріал має розкривати обрану тему індивідуальної роботи. Тому після вибору теми обов'язкова консультація із викладачем з уточненням складу індивідуальної роботи (студент пропонує, викладач погоджує). При оформленні графічної частини важливим є забезпечувати вимоги щодо оформлення креслень та зображень: проставляти необхідну кількість розмірів на проекціях та зображеннях; позначати координатні осі; підписувати всі зображення; виконувати креслення у масштабі; робити виноски з позначенням складу конструктивних елементів та інше. Зображення повинні бути чіткими, з розбірливими написами та підписами. Кожен аркуш має бути оформлений рамкою – зліва – 2см, з інших сторін по 0,5 см та підписом – виконав: студент групи, ПІБ студента; перевірив: ПІБ викладача. Приклад оформлення графічної частини роботи представлений у Додатках 3,4.

5. Методи контролю та оцінювання знань з дисципліни

Загальне оцінювання здійснюється через вимірювання результатів навчання у формі проміжного (модульного) та підсумкового контролю (залік, захист індивідуальної роботи тощо) відповідно до вимог зовнішньої та внутрішньої системи забезпечення якості вищої освіти.

*Політика щодо академічної доброчесності***.** Тексти індивідуальних завдань (в т.ч. у разі, коли вони виконуються у формі презентацій або в інших формах) можуть перевірятись на плагіат. Для цілей захисту індивідуального завдання оригінальність тексту має складати не менше 70%. Виключення становлять випадки зарахування публікацій студентів у матеріалах наукових конференціях та інших наукових збірниках, які вже пройшли перевірку на плагіат.

Списування під час тестування та інших опитувань, які проводяться у письмовій формі, заборонені (в т.ч. із використанням мобільних девайсів). У разі виявлення фактів списування з боку студента він отримує інше завдання. У разі повторного виявлення призначається додаткове заняття для проходження тестування.

Політика щодо відвідування. Студент, який пропустив аудиторне заняття з поважних причин, має продемонструвати та надати документ, який засвідчує ці причини викладачу. За об'єктивних причин (хвороба, міжнародне стажування, наукова та науково-практична конференція (круглий стіл) тощо) навчання може відбуватись в он-лайн формі за погодженням із керівником курсу.

Методи контролю. Основні форми участі студентів у навчальному процесі, що підлягають поточному контролю: виступ на практичних заняттях; доповнення, опанування до виступу, рецензія на виступ; участь у дискусіях; аналіз першоджерел; письмові завдання (тестові, індивідуальні роботи у формі рефератів); та інші письмові роботи, оформлені відповідно до вимог. Кожна тема курсу, що винесена на лекційні та практичні заняття, відпрацьовується студентами у тій чи іншій формі, наведеній вище. Обов'язкова присутність на лекційних заняттях, активність впродовж семестру, відвідування/відпрацювання усіх аудиторних занять, виконання інших видів робіт, передбачених навчальним планом з цієї дисципліни.

При оцінюванні рівня знань студента аналізу підлягають:

- характеристики відповіді: цілісність, повнота, логічність, обґрунтованість, правильність;
- якість знань (ступінь засвоєння фактичного матеріалу): осмисленість, глибина, гнучкість, дієвість, системність, узагальненість, міцність;

- ступінь сформованості уміння поєднувати теорію і практику під час розгляду ситуацій, практичних завдань;

- рівень володіння розумовими операціями: вміння аналізувати, синтезувати, порівнювати, абстрагувати, узагальнювати, робити висновки з проблем, що розглядаються;

- досвід творчої діяльності: уміння виявляти проблеми, розв'язувати їх, формувати гіпотези;

- самостійна робота: робота з навчально-методичною, науковою, допоміжною вітчизняною та зарубіжною літературою з питань, що розглядаються, уміння отримувати інформацію з різноманітних джерел (традиційних; спеціальних періодичних видань, ЗМІ, Internet тощо).

Індивідуальне завдання підлягає захисту студентом на заняттях. Текстова частина індивідуального завдання повинна мати обсяг від 10 до 20 сторінок А4 тексту (кегль Times New Roman, шрифт 14, інтервал 1,5), включати план, структуру основної частини тексту відповідно до плану, висновки і список літератури, складений відповідно до ДСТУ 8302:2015.

У теоретичній частині дослідження можна також помістити словник базових понять до теми. Також як виконання індивідуального завдання за рішенням викладача може бути зарахована участь студента у міжнародній або всеукраїнській науково-практичній конференції з публікацією у матеріалах конференції тез виступу (доповіді) на одну з тем, дотичних до змісту дисципліни, або публікація статті на одну з таких тем в інших наукових виданнях.

Індивідуальне завдання подається викладачу не пізніше, ніж за 2 тижні до початку залікової сесії. Викладач має право вимагати від студента доопрацювання індивідуального завдання, якщо воно не відповідає встановленим вимогам.

Результати поточного контролю заносяться до журналу обліку роботи. Позитивна оцінка поточної успішності студента за відсутності пропущених та невідпрацьованих практичних занять та позитивні оцінки за індивідуальну роботу є підставою для допуску до підсумкової форми контролю. Бали за аудиторну роботу відпрацьовуються у разі пропусків.

Підсумковий контроль здійснюється під час проведення залікової сесії з урахуванням підсумків поточного та модульного контроля. Під час семестрового контролю враховуються результати здачі усіх видів навчальної роботи згідно робочим планом дисципліни.

Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою.

6. Питання для підсумкового контролю

1. Характеристика п’яти етапів розвитку висотних будівель із визначенням зміни: конструктивних систем; інженерних рішень; об’ємно-планувальних рішень, висотності; характеристик енергоефективності.

2. Особливості впливу та сприйняття вертикальних та горизонтальних навантажень у висотних будівлях.

3. Вплив вітрових навантажень на висотні будівлі. Засоби підвищення опірності вітровим навантаженням у висотних будівлях (конструкції, об’ємно-планувальні рішення, природні аналоги), приклади конструктивних рішень у висотних будівлях.

4. Вплив сейсмічних навантажень на висотні будівлі. Засоби підвищення опірності сейсмічним навантаженням у висотних будівлях (конструкції, об’ємно-планувальні рішення, природні аналоги), приклади конструктивних рішень у висотних будівлях.

5. Вимоги та система протипожежного захисту у висотних будівлях.

6. Засоби врахування макрокліматичних впливів та навантажень у висотних будівлях (конструкції, об’ємно-планувальні рішення, аналоги природні та традиційної архітектури). Приклади конструктивних та інженерно-технологічних рішень у висотних будівлях.

7. Засоби врахування мезо та мікрокрокліматичних впливів та навантажень у висотних будівлях (конструкції, об’ємно-планувальні рішення, аналоги природні та традиційної архітектури). Приклади інженерно-технологічних та конструктивних рішень у висотних будівлях.

8. Вітроенергоактивні висотні будівлі, характеристика, класифікація, визначення, переваги та недоліки, конструктивні рішення. Приклади із світового досвіду висотного будівництва.

9. Інтеграція сонячної енергетики у висотні будівлі характеристика, класифікація, визначення, переваги та недоліки, конструктивні рішення. Приклади із світового досвіду висотного будівництва.

10. Застосування інших систем альтернативної енергетики, екологічності у висотних будівлях характеристика, класифікація, визначення, переваги та недоліки, конструктивні рішення. Приклади із світового досвіду висотного будівництва.

11. Надати визначення поняття конструктивної системи. Навести класифікацію та схеми основних та комбінованих конструктивних систем висотних будівель.

12. Область застосування різних конструктивних систем та їх комбінацій у висотних будівлях, переваги та недоліки. Приклади із світового досвіду будівництва.

13. Стінова конструктивна система (конструктивні схеми) у висотному будівництві. Переваги та недоліки. Класифікація та вимоги. Приклади із світового досвіду висотного будівництва.

14. Надати визначення каркасної конструктивної системи. Основні конструктивні елементи (горизонтальні та вертикальні) каркасної системи. Особливості та класифікація каркасних систем у висотному будівництві.

15. Рамний каркас, надати визначення, переваги та недоліки, класифікація. Різноманітні рішення рам у висотних будівлях, особливості сприйняття навантажень рам. Приклади із світового досвіду висотного будівництва із застосуванням рамного каркасу.

16. Зв’язковий каркас, надати визначення, переваги та недоліки, класифікація. Різноманітні рішення застосування зв’язків та діафрагм жорсткості у висотних будівлях, типи та місця розташування, особливості сприйняття навантажень. Приклади із світового досвіду висотного будівництва із застосуванням зв’язкового каркасу.

17. Характеристика каркасів із нахиленими колонами (можливі варіанти, принципи роботи, особливості сприйняття навантажень). Приклади рішень у висотних будівлях.

18. Горизонтальні жорсткі ґратчасті пояси і ростверки – визначення та функціональне призначення, типи та місце розташування у висотних будівлях. Конструктивні рішення.

19. Надати визначення конструктивної системи із ядром жорсткості. Основні конструктивні елементи (горизонтальні та вертикальні) системи з ядром жорсткості, характеристика роботи системи, класифікація.

20. «Чисті» системи із ядром жорсткості, варіанти конструктивних рішень, переваги та недоліки. Приклади рішень у висотному будівництві.

21. Стовбурно-підвісна конструктивна система, варіанти конструктивних рішень, переваги та недоліки. Приклади рішень у висотному будівництві.

22. «Комбіновані» системи із ядром жорсткості, варіанти конструктивних рішень, переваги та недоліки. Приклади рішень у висотному будівництві.

23. «Мостові» системи із ядром жорсткості, варіанти конструктивних рішень, переваги та недоліки.

24. Надати визначення оболонкової конструктивної системи. Основні конструктивні елементи (горизонтальні та вертикальні) системи, характеристика роботи (переваги та недоліки), класифікація. Приклади рішень у висотному будівництві.

25. Характеристика основних конструктивних елементів висотних будівель Надати визначення горизонтальних та вертикальних несучих конструкцій. Пояснити принципи сприйняття та розподілу навантажень у висотному будинку.

26. Надати визначення, класифікацію та характеристику перекриттів висотних будівель. Навести приклади конструктивних рішень.

27. Надати визначення, класифікацію та характеристику стін висотних будівель. Навести приклади конструктивних рішень.

28. Надати визначення, класифікацію та характеристику фасадних систем висотних будівель. Навести приклади конструктивних рішень.

29. Надати визначення, класифікацію та характеристику фундаментів висотних будівель. Навести приклади конструктивних рішень. Фактори впливу при виборі та розрахунку фундаментів висотних будівель. «Стіна в ґрунті» - функціональне призначення та конструктивні рішення.

7. Рекомендована література

1. Білявський Г.О. Основи екології: теорія та практикум: навчальний посібник. Київ: Лібра, 2002. – 352 с.
2. Гетун Г.В., Криштоп Б.Г. Багатоповерхові каркасно-монолітні житлові будинки. – К.: КОНДОР, 2005 – 232 с.
3. Гетун Г.В. Архітектура будівель та споруд. Книга 1. Основи проєктування: Підручник для вищих навчальних закладів. – Видання друге перероблене та доповнене. – К.: Кондор-Видавництво. – 2012 р. – 380 с.
4. Ковальський Л.М., Кузьміна Г.В., Ковальська. Г.Л. Архітектурне проєктування висотних будинків. Навчальний посібник за загальною редакцією Л.М. Ковальського. Київ: КНУБА, 2010. – 123 с.
5. Козак Ю. (Kozak J.) Конструкции высотных зданий / Перевод с чешского. – М: Стройиздат, 1986. – 308 с.
6. Кривенко О.В. Козак. Ю.В. Конструкції будівель та споруд: методичні вказівки до виконання пояснювальної записки дипломного проєкту з розділу «Архітектурні конструкції». – К.: «КНУБА», 2013. – 38с.
7. Кривенко О.В., Козак Н.Ф., Малишев О.М. Посібник з графічного оформлення архітектурно-будівельних креслень курсових та кваліфікаційних робіт для студентів спеціальностей 191,192. – К.: КНУБА, 2019. – 60 с.
8. Криштоп Б.Г., Конструкції великопрогонових покриттів для зальних приміщень громадських будівель, Навчальний посібник. – К.: КНУБА, 2008.
9. Мхитарян Н.М. Энергетика нетрадиционных и возобновляемых источников. Опыт и перспективы. Київ: Наукова думка, 1999. 320 с.

10. Теоретико-методологічний базис управління якістю житлового будівництва, підвищення комфортності та екологічності при комплексній забудові територій: Монографія / [Новикова І.В.]; за ред. І.В. Новикової –Херсон: Книжкове видавництво ФОП Вишемирський В.С., 2022. – 547 сISBN 978-617-7941-87-2 (електронне видання) http://iino.knuba.edu.ua/images/IINO2022/monografiaIINO.pdf
11. Світлопрозорі огородження будинків: Навч. посібник для студ. вищ. навч. закл. / Під заг. ред. О.Л.Підгорного; Київ. нац. ун-т буд-ва і архіт. – К., 2005. – 281с.
12. Тимофєєв М.В., Сергейчук О.В., Шамріна Г.В. Комплексна оцінка кліматичних умов житлової забудови. Київ: КНУБА, 2015. 128 с.
13. Фаренюк Г.Г. Основи забезпечення енергоефективності будинків та теплової надійності огороджувальних конструкцій / Фаренюк Г.Г. – К.: Гама-Принт, 2009. – 430 с: іл.
14. Цигичко С.П. Екологія в архітектурі і містобудуванні: навчальний посібник. Х.: ХНАМГ, 2012. 146 с.
15. Щепетова І.М., Кривенко О.В. Конструкції будівель та споруд: методичні вказівки до виконання графічних робіт практикуму «Ефективні сучасні матеріали та конструкції» розділ «Світлопрозорі фасадні системи», « Світлопрозорі покриття» / уклад. Кривенко О. В. та інш. – К.:КНУБА, 2009.- 36 с.
16. Щепетова І.М., Кривенко О.В. Конструкції будівель та споруд: методичні вказівки до виконання графічних робіт практикуму «Ефективні сучасні матеріали та конструкції» розділ «Спеціальні світлопрозорі споруди»/ уклад. Кривенко О. В. та інш. – К.: КНУБА, 2011. – 48 с.
17. Энгель Х. (Heino Engel) Несущие системы / Перевод с немецкого Л.А. Андреевой. М.: Астрель, 2007. 344 с.

Додаток 1

Приклад оформлення індивідуальної роботи №1, варіант 1 (титульний аркуш)

Міністерство освіти і науки України
КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ
Відокремлений структурний підрозділ
"Інститут інноваційної освіти
Київського національного університету будівництва і архітектури"

Кафедра архітектурно-проектної справи

КУРСОВА РОБОТА

З ДИСЦИПЛІНИ: «СУЧАСНІ ЕФЕКТИВНІ КОНСТРУКЦІЇ"

"РОЗРОБКА КОНСТРУКТИВНОГО ВАРІАНТУ
ВИСОТНОЇ БУДІВЛІ ЗА ЗАДАНОЮ СХЕМОЮ"

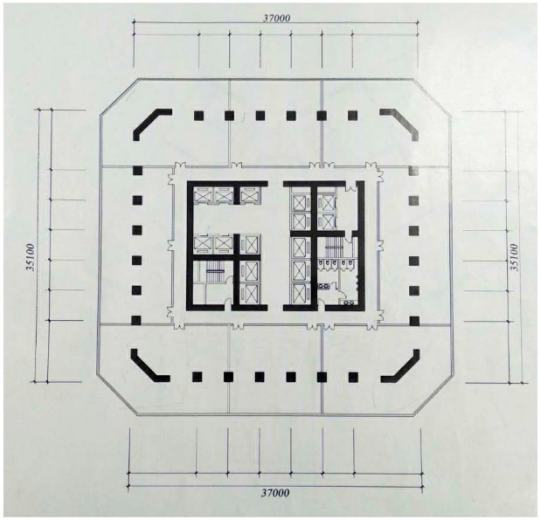
Виконав: студент групи А-18-2(М)
Пашничук В.Д.

Перевірив: Кривенко О.В.

Київ – 2019р.

Приклад оформлення індивідуальної роботи №1, варіант 1 (завдання)

Завдання до КР



Мета роботи розробити три варіанти різних конструктивних рішень висотних будівель на підставі заданого контуру поверху та обрати одне конструктивне рішення для кінцевої розробки. В курсовій роботі розроблено три варіанти конструктивних рішень: оболочково-ствольна конструктивна схема, каркасно-ствольна конструктивна схема та ствольно-підвісна конструктивна схема. Кожен варіант представлений розрізом та планом з позначенням розмірів, висот.

Для кінцевого варіанту розробки прийнята оболочково-ствольна конструктивна схема. Кінцевий варіант конструктивного рішення висотної будівлі за заданою схемою представлений кресленнями: фасадів, планів, розріз, об'ємне рішення будівлі (схема та перспектива), конструктивні вузли та деталі.

Будівля запроектована зі змінними габаритами в плані на кожному поверсі. Будівля запроектована на 60 поверхів, з технічними приміщеннями для розміщення горизонтальних поясів жорсткості і інженерного обладнання на 17-му, 47-му та 60-му поверхах. Висота поверху 3,3м. Фундамент будівлі монолітний – плита з палями. Основний каркас будівлі із ядром жорсткості з монолітного залізобетону. Оболочковий каркас з горизонтальними поясами жорсткості виконані з металевого каркасу.

Скління фасаду подвійне із системою вентиляції для забезпечення енергоефективних показників. Для сонцезахисту (захист від перегріву) використовуються зовнішні рефлексори та жалюзі (повне або часткове затемнення). Прокладання основних інженерних комунікацій передбачається в ствольній частині (сходово-ліфтовий вузол). З верхньої частини скління фасадів (з 30 по 60 поверх) передбачено збір дощових вод для використання в технічних цілях.

Відомість робочих креслень основного комплекту

Аркуш	Найменування	Примітки
02	Загальні дані	
03	Клаузура №1. Оболочково-ствольна конструктивна схема	
04	Клаузура №2. Каркасно-ствольна конструктивна схема	
05	Клаузура №3. Ствольно-підвісна конструктивна схема	
06	Перспектива фасаду	
07	Фасад 1-7, А-Ж	
08	Розріз 1-1	
09	Вузли 1, 2, 3, 4	
10	План 1-го, 30-го, 60-го поверхів	
11	Схема елементів каркасу	

Согласовано

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

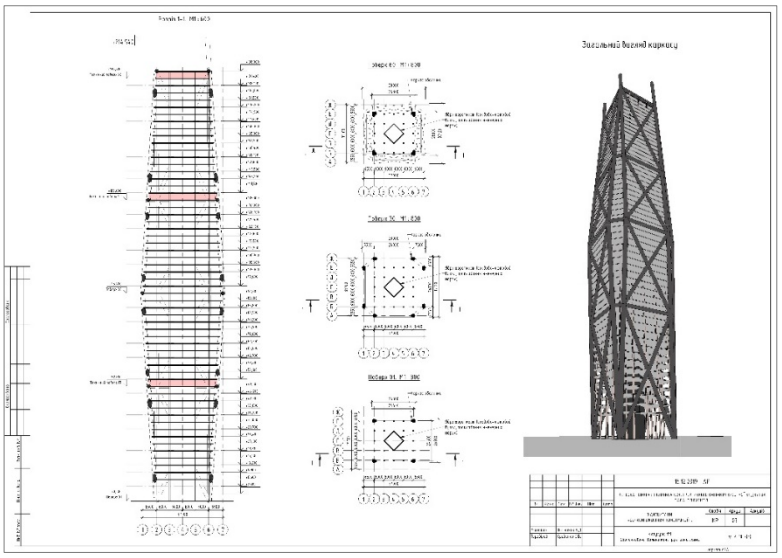
Инв. № подл.

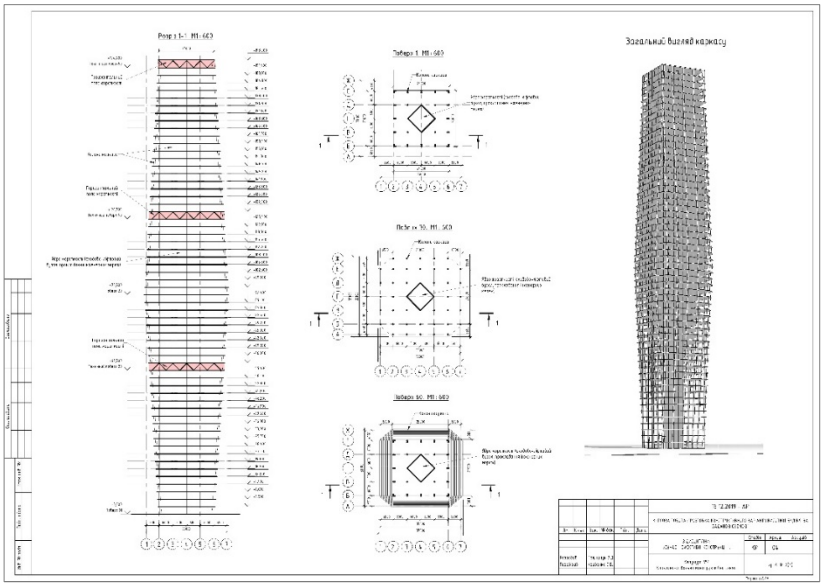
Зм.	Кільк.	Зак.	№ док.	Підп.	Дата	16.12.2019 - АР			
						КУРСОВА РОБОТА :"РОЗРОБКА КОНСТРУКТИВНОГО ВАРІАНТУ ВИСОТНОЇ БУДІВЛІ ЗА ЗАДАНОЮ СХЕМОЮ"			
						З ДИСЦИПЛІНИ: «СУЧАСНІ ЕФЕКТИВНІ КОНСТРУКЦІЇ".	Стадія	Аркуш	Аркушів
							КР	02	
Розробив		Пашничук В.Д				Загальні дані	гр. А-18-2(М)		
Перевірив		Кривенко О.В.							

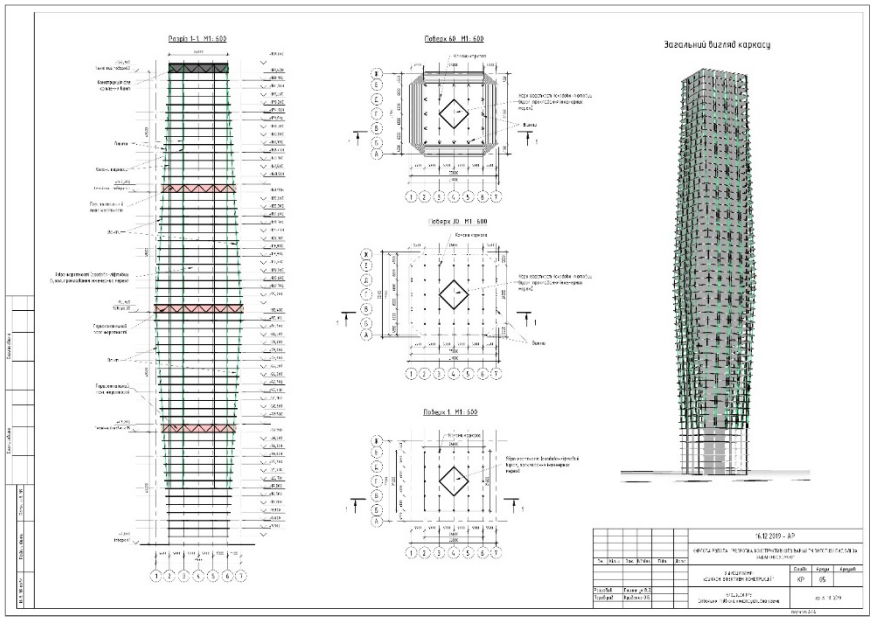
Формат А3К

Додаток 1, продовження

Приклад оформлення індивідуальної роботи №1, варіант 1 (клаузура)



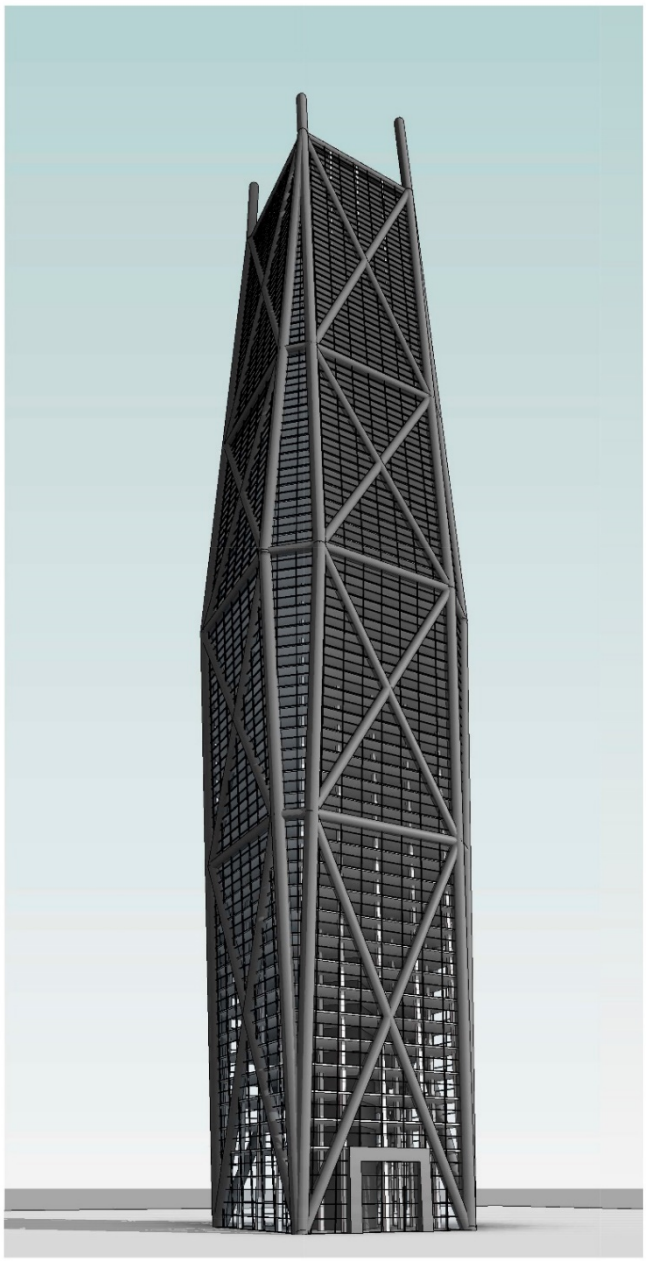




Додаток 1, продовження

Приклад оформлення індивідуальної роботи №1, варіант 1 (розробка кінцевого варіанту проєктного рішення)

Перспектива фасаду



						16.12.2019 - АР		
						КУРСОВА РОБОТА :"РОЗРОБКА КОНСТРУКТИВНОГО ВАРІАНТУ ВИСОТНОЇ БУДІВЛІ ЗА ЗАДАНОЮ СХЕМОЮ"		
Зм.	Кільк.	Зак.	№ док.	Підп.	Дата			
						З ДИСЦИПЛІНИ: «СУЧАСНІ ЕФЕКТИВНІ КОНСТРУКЦІЇ".	Стадія	Аркуш	Аркушів
							КР	06	
Розробив		Пашничук В.Д.				Перспектива фасаду	гр. А-18-2(М)		
Перевірив		Кривенко О.В.							

Согласовано

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

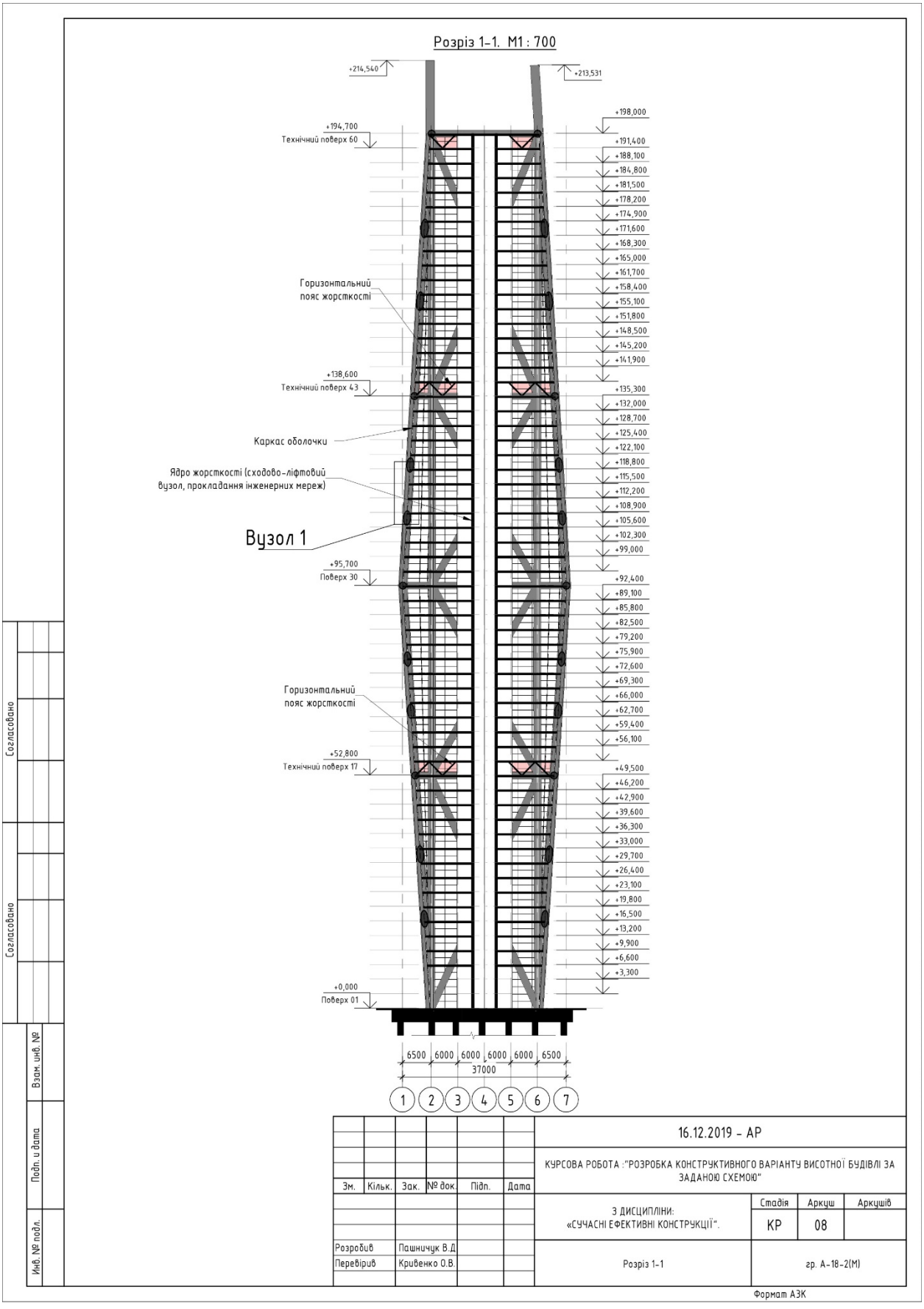
Инв. № подл.

Формат А3К

Приклад оформлення індивідуальної роботи №1, варіант 1 (розробка кінцевого варіанту проєктного рішення)

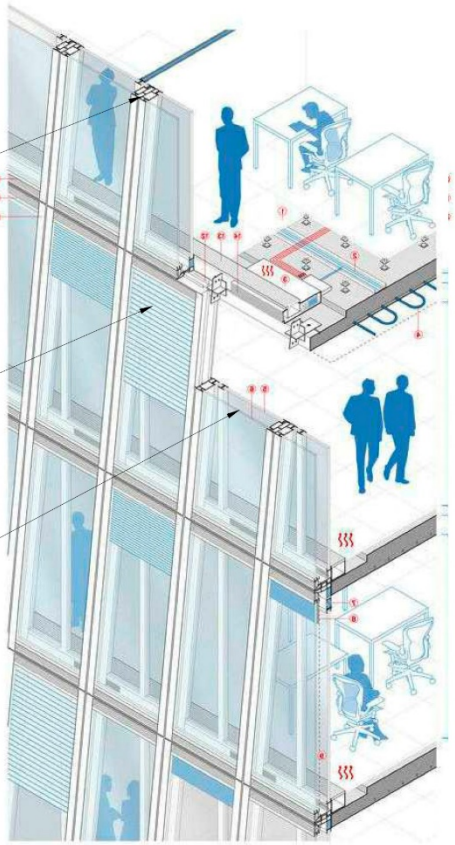
Додаток 1, продовження

Приклад оформлення індивідуальної роботи №1, варіант 1 (розробка кінцевого варіанту проєктного рішення)

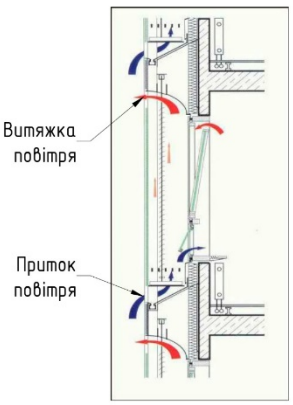


Приклад оформлення індивідуальної роботи №1, варіант 1 (розробка кінцевого варіанту проєктного рішення)

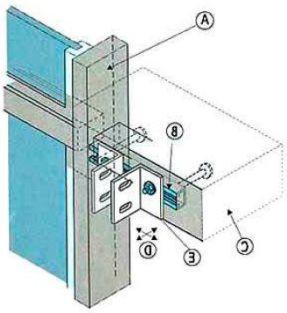
Вузол 1



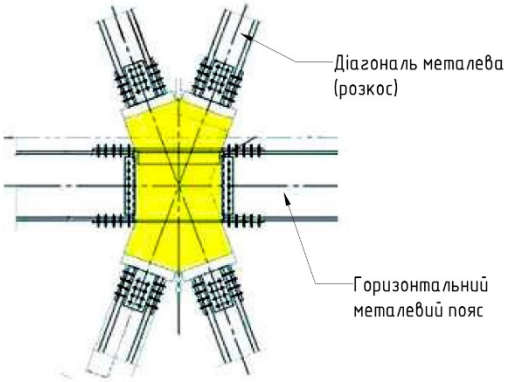
Вузол 3 (Схема провітрювання)



Вузол 4



Вузол 2 (Вузол стикування елементів оболочки)



Согласовано

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

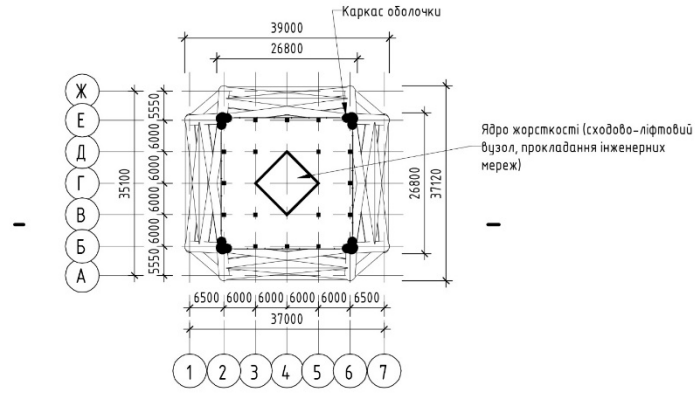
Зм.	Кільк.	Зак.	№ док.	Підп.	Дата	16.12.2019 – АР			
						КУРСОВА РОБОТА :"РОЗРОБКА КОНСТРУКТИВНОГО ВАРІАНТУ ВИСОТНОЇ БУДІВЛІ ЗА ЗАДАНОЮ СХЕМОЮ"			
						З ДИСЦИПЛІНИ: «СУЧАСНІ ЕФЕКТИВНІ КОНСТРУКЦІЇ".	Стадія	Аркуш	Аркушів
							КР	09	
Розробив		Пашничук В.Д				Вузли 1, 2, 3, 4	гр. А-18-2(М)		
Перевірив		Криченко О.В.							

Формат А3К

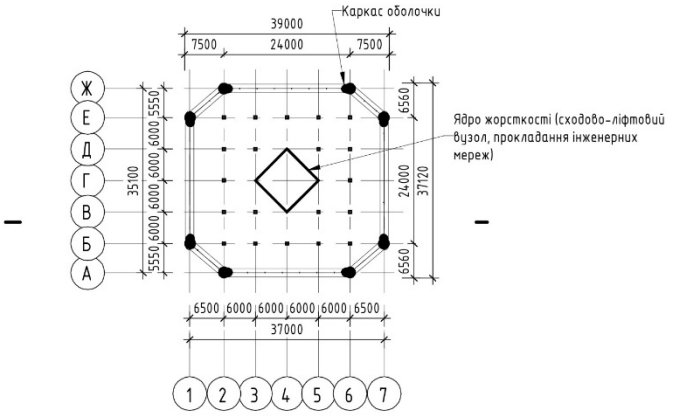
Додаток 1, продовження

Приклад оформлення індивідуальної роботи №1, варіант 1 (розробка кінцевого варіанту проєктного рішення)

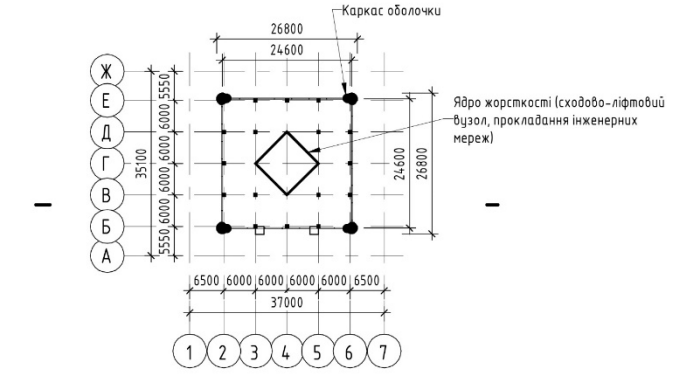
План 60 поверх. М1 : 800



План 30 поверх. М1 : 800



План 1 поверх. М1 : 800



Согласовано

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

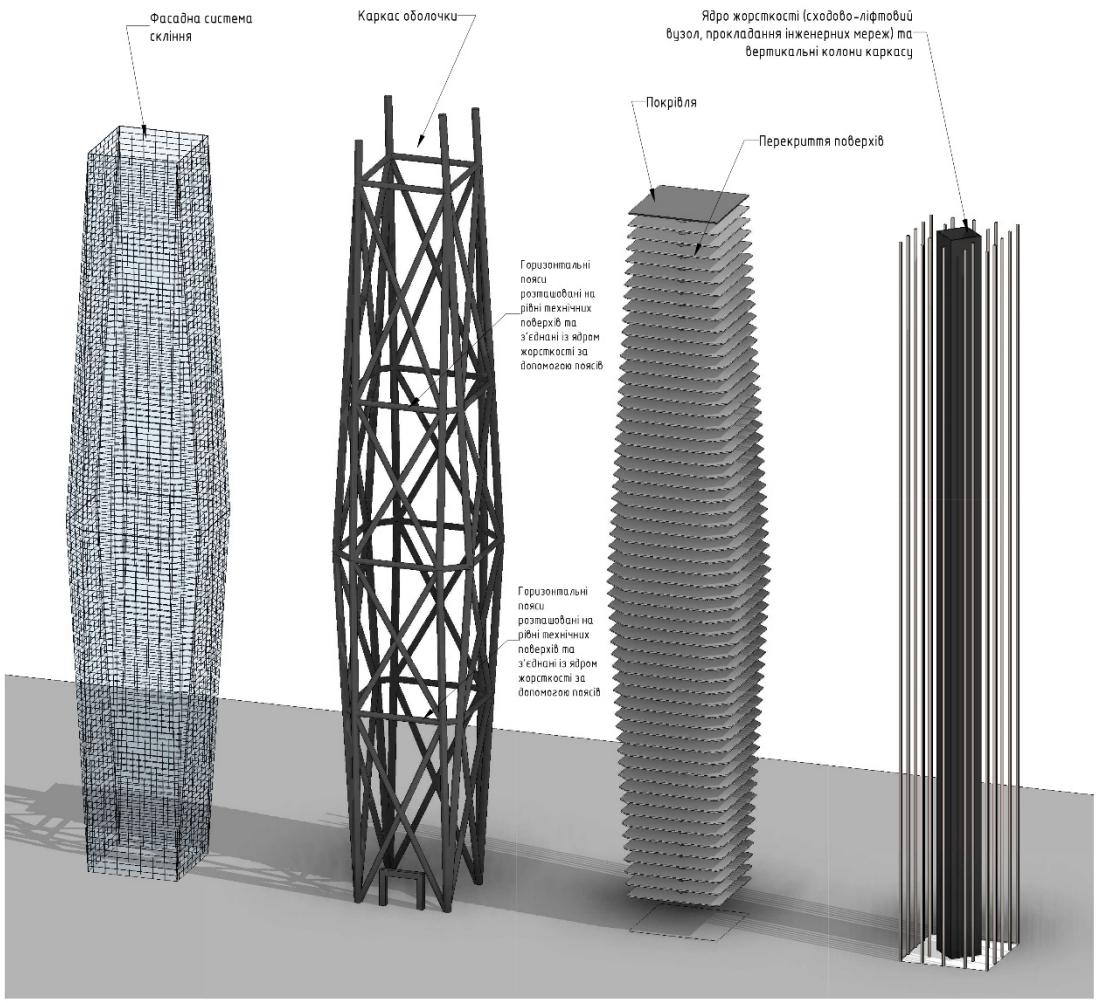
Инв. № подл.

						16.12.2019 – АР	
						КУРСОВА РОБОТА :"РОЗРОБКА КОНСТРУКТИВНОГО ВАРІАНТУ ВИСОТНОЇ БУДІВЛІ ЗА ЗАДАНОЮ СХЕМОЮ"	
Зм.	Кільк.	Зак.	№ док.	Підп.	Дата		
						З ДИСЦИПЛІНИ: «СУЧАСНІ ЕФЕКТИВНІ КОНСТРУКЦІЇ".	Стадія: КР; Аркуш: 10; Аркушів:
Розробив		Пашничук В.Д				План 1-го, 30-го, 60-го поверхів	гр. А-18-2(М)
Перевірив		Кривенко О.В.					

Формат А3К

Додаток 1, продовження

Приклад оформлення індивідуальної роботи №1, варіант 1 (розробка кінцевого варіанту проєктного рішення)



Согласовано

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Зм.	Кільк.	Зак.	№ док.	Підп.	Дата	16.12.2019 - АР			
						КУРСОВА РОБОТА :"РОЗРОБКА КОНСТРУКТИВНОГО ВАРІАНТУ ВИСОТНОЇ БУДІВЛІ ЗА ЗАДАНОЮ СХЕМОЮ"			
						З ДИСЦИПЛІНИ: «СУЧАСНІ ЕФЕКТИВНІ КОНСТРУКЦІЇ".	Стадія	Аркуш	Аркушів
							КР	11	
Розробив		Пашничук В.Д				Схема елементів каркасу	гр. А-18-2(М)		
Перевірив		Кривенко О.В.							

Формат А3К

Додаток 2

Приклад оформлення індивідуальної роботи №1, варіант 2

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ
Відокремлений структурний підрозділ
«Інститут інноваційної освіти Київського національного університету будівництва і архітектури»
Кафедра архітектурно-проектної справи

СУЧАСНІ КОНСТРУКЦІЇ, МАТЕРІАЛИ ТА ТЕХНОЛОГІЇ

ТЕМА :" ОФІСНА БУДІВЛЯ POLY INTERNATIONAL PLAZA В М. ПЕКІН"

Виконав: студент групи А-19-2 (М)
Рибалка М. А.
Перевірила: Кривенко О. В.

POLY INTERNATIONAL PLAZA

Автори проекту:

- архітектурна компанія Skidmore, Owings & Merrill LLP
- Інженерна компанія Skidmore, Owings & Merrill LLP

Дата проектування 2010р. Дата будівництва 2011-2017р.

Площа будівлі - 116 000 м2

Кількість поверхів -31

Висота будівлі 161,2м

Розміри будівлі в плані – 60м х 40м

Функціональне призначення – офісна будівля.

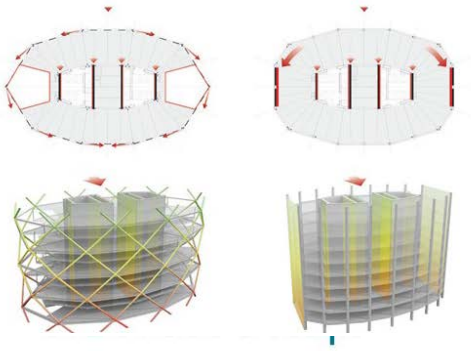
РОЗТАШУВАННЯ

Будівельний майданчик розташований біля вигнутої магістралі в Даванцзине, в новому діловому центрі Пікина. Вигнуті форми майданчика призвели до округлених форм самої будівлі.

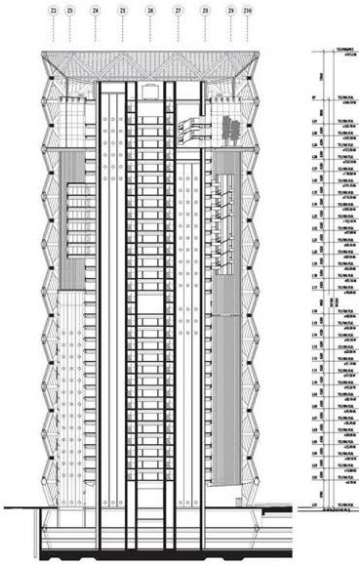
Конструкція будівлі представлена у формі екзоскелету, зовнішній вигляд якого подібний традиційному паперовому китайському фонарю.

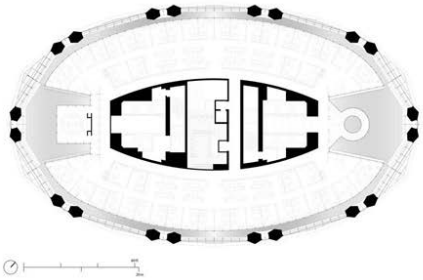
КОНСТРУКЦІЇ

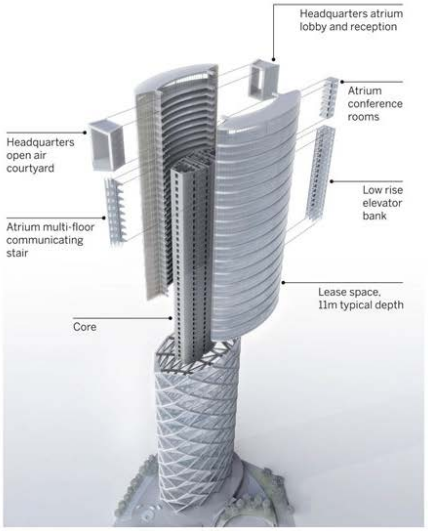
Пекін розташований в регіоні з високою сейсмічною активністю. Тому діаганальний каркас екзоскелета був поєднаний з центральним залізобетонним ядром для отримання подвійної системи котра буде ефективно витримувати гравітаційні та бокові нагрузки.



Три будівлі на цому майданчику мають загальний триповерховий залізобетонний підвал з традиційним каркасом. А культова башта стоїть на свайному фундаменті.



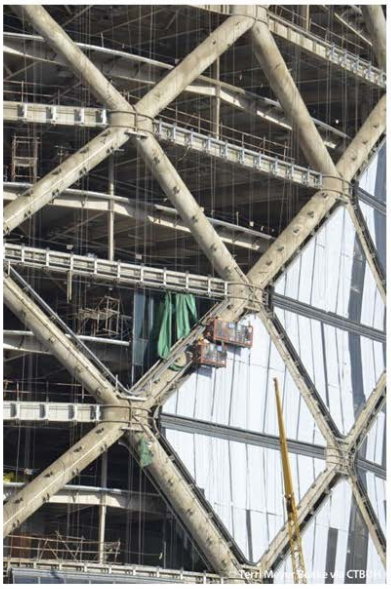


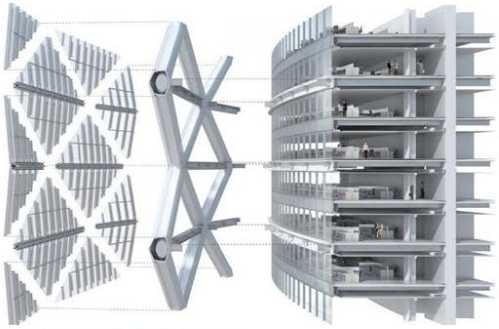


Структурна система «діагрід» екзоскелета створює відкриту робочу оболонку без колон. Проміжки між вузлами структури приблизно вісімнадцять метрів, що забезпечує високу обзорність.

КОНСТРУКЦІЇ

Навантаження перекриття передається на каркас будівлі тільки в основних вузлах, а каркаси кожного другого поверху безпосередньо на екзоскелета, у той час як проміжні поверхи підтримуються на підвісах. Зовнішній шар скління являється результатом накладання поверхні безпосередньо на прямі елементи каркасу, утворюючи скоріш гранену, чим еліптичну форму.





ЗВЕДЕННЯ

1. Монолітне ядро жорсткості
2. Зовнішній каркас будівлі.
3. Перекриття
4. Скління фасаду Внутрішні перегородки.

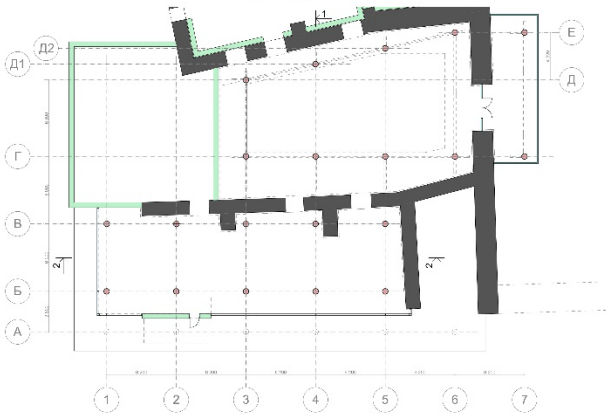
Додаток 3

Приклад оформлення індивідуальної роботи №3, графічна частина роботи

Додаток 3 (продовження)

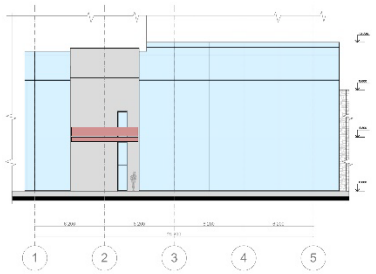
Приклад оформлення індивідуальної роботи №3, графічна частина роботи

План 1 поверху
М 1:200

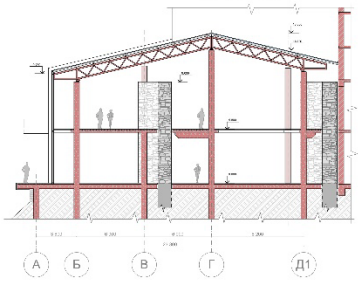


План 2 поверху
М 1:200

Західний фасад М 1:200



1-1 М 1:200



2-2 М 1:200

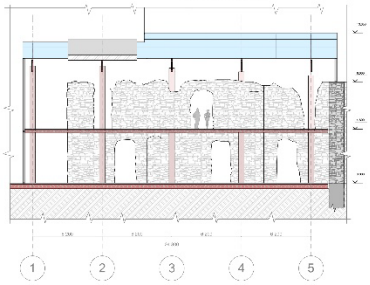
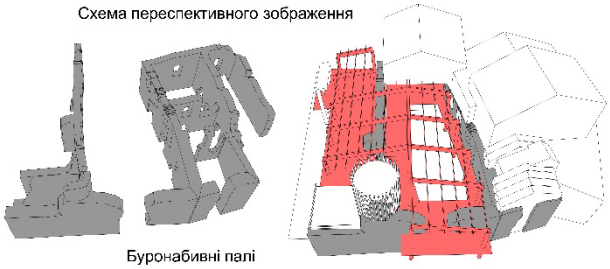
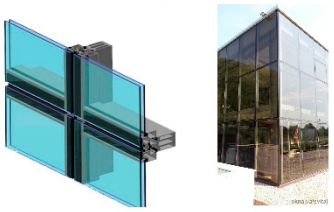


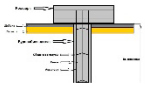
Схема переспективного зображення



Рішення фасадної системи



Буронабивні палі



Конструктивні вузли та деталі з прив'язкою до основних креслень

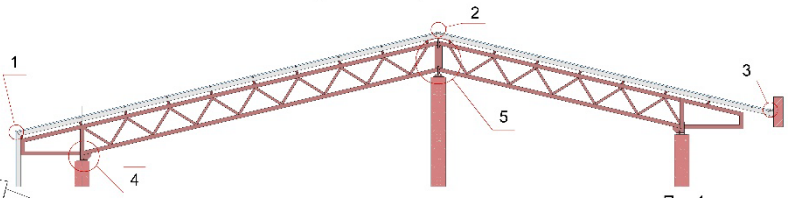
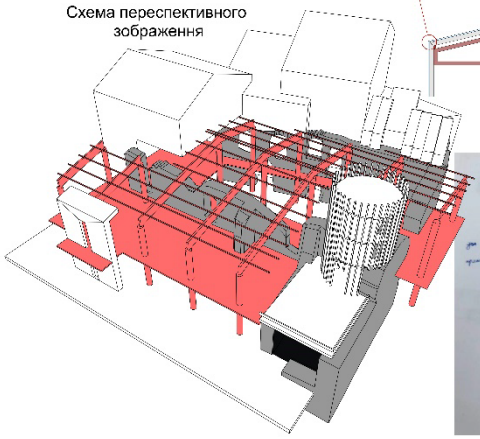
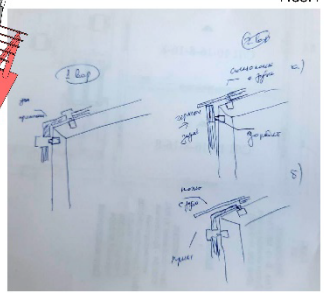


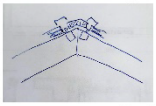
Схема переспективного зображення



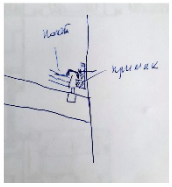
Поз.1



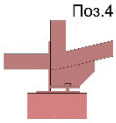
Поз.2



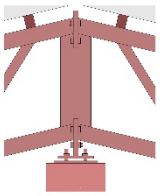
Поз.3



Поз.4



Поз.5



Додаток 4

Приклад оформлення індивідуальної роботи №2 (графічна частина)

Під час виконання клаузури були визначені основні параметри для споруди, яка проектується
розміри – 24,0х24,0 м
висота конька – 25,0м
висота проїзду – не менше 6,0м

Об'єкт проектування
Просторова галерея-оранжерея між двома будівлями

Клаузурне рішення 1

Клаузурне рішення 2

Клаузурне рішення 3

«Інститут інноваційної освіти
Київського національного університету будівництва і архітектури»

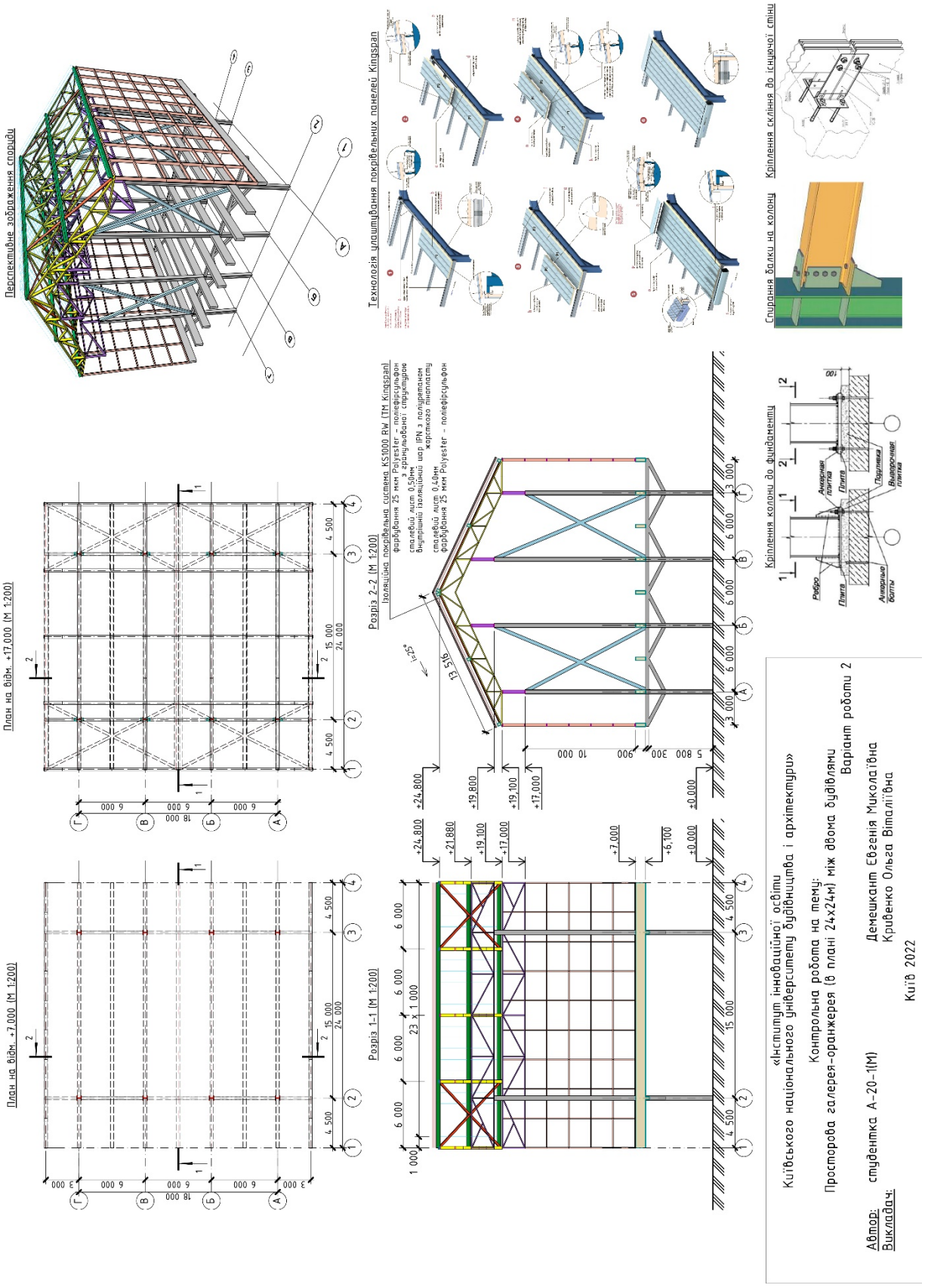
Контрольна робота на тему:
Просторова галерея-оранжерея (в плані 24х24м) між двома будівлями

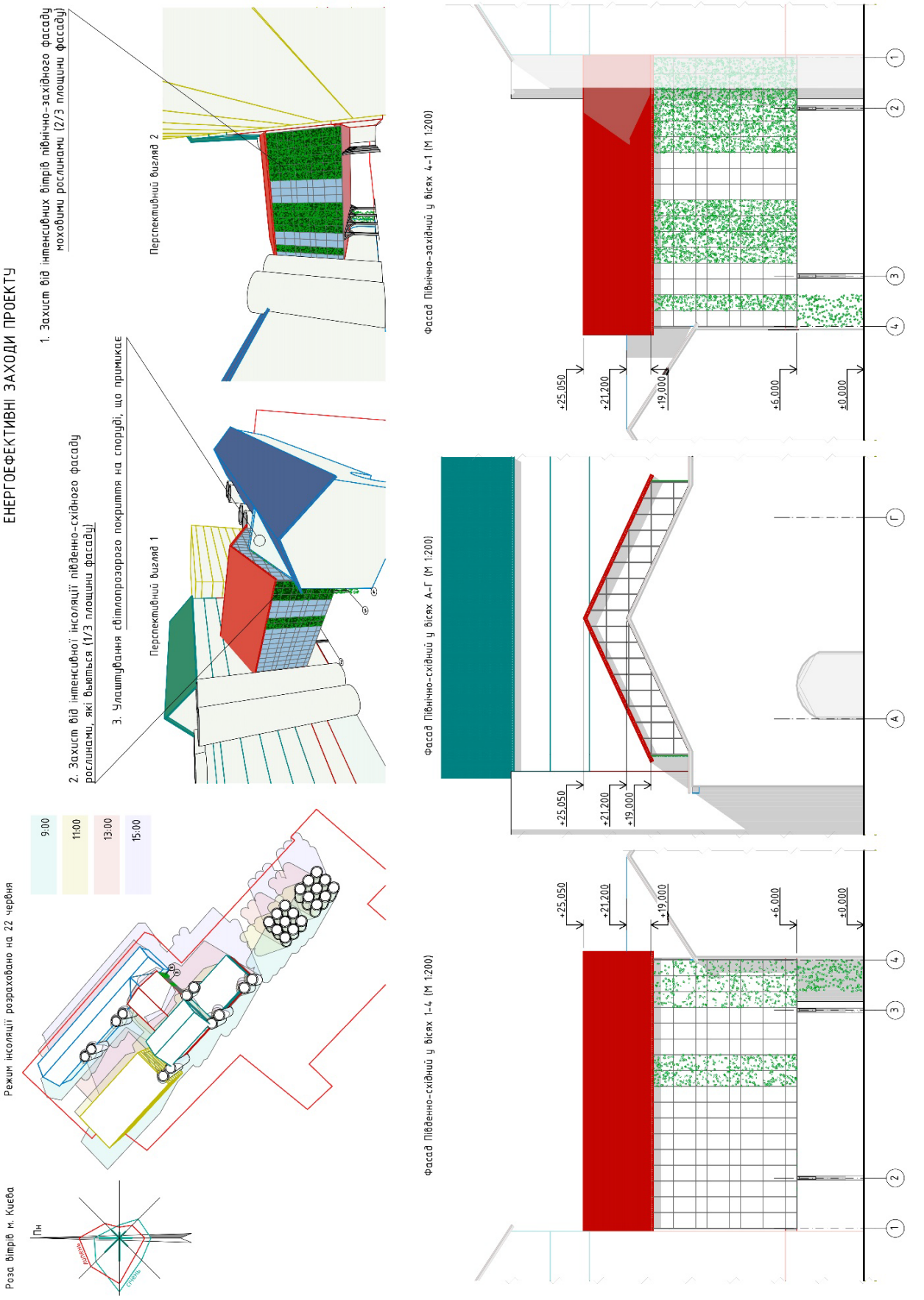
Варіант роботи 2

Автор: студентка А-20-1(М) Демешкант Євгенія Миколаївна
Викладач: Кривенко Ольга Віталіївна

Київ 2022

Додаток 4 (продовження)
Приклад оформлення індивідуальної роботи №2, графічна частина




ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІ ЗАХОДИ ПРОЕКТУ
1. Захист від інтенсивних вітрів північно-західного фасаду моховими рослинами (2/3 площини фасаду)
2. Захист від інтенсивної інсоляції південно-східного фасаду рослинами, які вьються (1/3 площини фасаду)
3. Улаштування світлопрозорого покриття на споруді, що примикає
Перспективний вигляд 1
Перспективний вигляд 2
Режим інсоляції розраховано на 22 червня
9:00
11:00
13:00
15:00
Роза вітрів м. Києва
Пн
Фасад Північно-західний у вісях 4-1 (М 1:200)
Фасад Північно-східний у вісях А-Г (М 1:200)
Фасад Південно-східний у вісях 1-4 (М 1:200)
+25,050
+21,200
+19,000
+6,000
±0,000

СУЧАСНІ ЕФЕКТИВНІ КОНСТРУКЦІЇ

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
з освоєння дисципліни «Сучасні ефективні конструкції» і виконання індивідуальної роботи студентами
спеціальності 191 «Архітектура та містобудування»
освітньо-професійної програми «Архітектура будівель та споруд»

Укладачі: КРИВЕНКО Ольга Віталіївна,
АВДЄЄВА Наталія Юріївна,

Редагування та коректура
Комп'ютерна верстання: Кривенко О.В., Авдєєва Н.Ю.

Підписано до друку 01.02.2023 Формат $60x84_{1/16}$
Папір офсетний. Гарнітура Таймс Друк на різографі.
Умовн.-друк. арк. 2.25. Облік.-вид. арк. 1.25.
Ум.фарбов. 17. Тираж 100 прим. Вид. № . Замовл. № .