

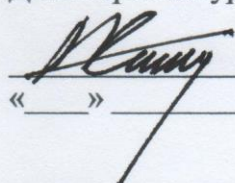
КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ

МАГІСТР
(освітній ступінь)

Кафедра інформаційних технологій в архітектурі

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Декан архітектурного факультету

 /В. О. Кащенко /
«___» _____ 2022 року

РОБОЧА ПРОГРАМА ОСВІТНЬОЇ КОМПОНЕНТИ

Сучасні методи та засоби проектування архітектурних об'єктів
(назва освітньої компоненти)

шифр	назва спеціальності, освітньої програми
191	Архітектура та містобудування
	ОНП «Архітектура будівель і споруд»

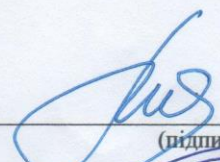
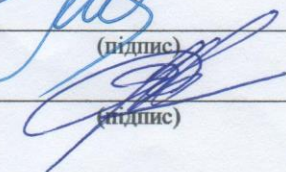
Розробники:

Кузьміна Г.В., к.арх., доцент

(прізвище та ініціали, науковий ступінь, звання)

Левченко О.В., к.арх., доцент

(прізвище та ініціали, науковий ступінь, звання)


 (підпис)
 (підпис)

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри інформаційних технологій в архітектурі

протокол № 10 від «22» квітня 2022 року

Завідувач кафедри

(підпис)

 / Товбич В.В. /

Розглянуто на засіданні науково-методичної комісії спеціальності
протокол № 5 від «25» квітня 2022 року

Мета та завдання освітньої компоненти

Мета дисципліни: вивчення основних методів та прийомів BIM проектування та методики проектування експериментальних висотних будівель і споруд.

Завдання дисципліни:

- вивчення основних алгоритмів, щодо проектування та розрахунку житлових та громадських будівель та споруд;
- аналіз методів, принципів та прийомів BIM моделювання;
- формування комунікаційної системи алгоритму проектування, як елементу суцільної структури з ієрархічною побудовою засобами формату IFC;
- аналіз функціонального зв'язку між об'єктом проектування та оточуючим середовищем;
- вивчення вимог до проектування експериментальних висотних архітектурних об'єктів;
- розробка архітектурної концепції висотної будівлі методами BIM моделювання;
- розробка програми виконання науково-дослідних робіт та натурних спостережень в процесі проектування, будівництва та експлуатації висотної будівлі.

Компетенції та програмні результати здобувачів освітньої програми, що формуються в результаті засвоєння освітньої компоненти

Код	Зміст	Програмні результати навчання
Інтегральна компетентність		
ІК	Здатність розв'язувати задачі дослідницького та/або інноваційного характеру у сфері архітектури та містобудування	<p>РН01. Мати спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки у сфері архітектури та містобудування і є основою для оригінального мислення та проведення досліджень</p> <p>РН02. Мати спеціалізовані уміння/навички розв'язання проблем, необхідні для проведення досліджень та/або провадження інноваційної діяльності у сфері архітектури та містобудування з метою розвитку нових знань та процедур</p>
Загальні компетентності та програмні результати навчання		
ЗК01	Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.	РН11. Приймати ефективні рішення у сфері архітектури та містобудування, розробляти і порівнювати альтернативи, враховувати обмеження, оцінювати можливі побічні наслідки та ризики.
ЗК07	Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.	РН17. Планувати і виконувати наукові дослідження в сфері архітектури та містобудування висотних будівель.
ЗК08	Здатність спілкуватися з	РН08. Організувати роботу над

	представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань/видів економічної діяльності).	комплексними архітектурно-містобудівними проєктами, співпрацю з замовниками та громадськістю при розробці, узгодженні і публічному обговоренні архітектурних проєктів; зрозуміло доносити власні висновки та аргументацію до фахівців і нефахівців.
Спеціальні (фахові) компетентності та програмні результати навчання		
СК03	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.	РН04. Розуміти і застосовувати у практичній діяльності теоретичні і практичні засади проєктування висотних житлових і громадських будівель, методи досягнення раціонального архітектурно-планувального, об'ємно-просторового, конструктивного рішення, забезпечення соціально-економічної ефективності, екологічності, енергоефективності.
СК05	Здатність розробляти і реалізовувати проєкти у сфері архітектури та містобудування, вести концептуальне архітектурне проєктування будівель, споруд та їх комплексів.	РН11. Приймати ефективні рішення у сфері архітектури та містобудування висотних будівель та споруд, розробляти і порівнювати альтернативи, враховувати обмеження, оцінювати можливі побічні наслідки та ризики.
СК06	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.	РН15. Аналізувати міжнародний та вітчизняний досвід щодо проєктування висотних об'єктів архітектури та містобудування.
СК07	Здатність до проєктного моделювання і дослідження концептуальних, натурних та комп'ютерних моделей об'єктів архітектури та містобудування.	РН07. Здійснювати проєктне моделювання, обирати цифрові технології та програмні засоби 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.
СК12	Здатність аналізувати та використовувати в архітектурно-містобудівній діяльності інформацію щодо законодавчих документів, державних будівельних норм і правил.	РН12. Знати і застосовувати у практичній діяльності законодавство і нормативну базу щодо проведення досліджень та розробки архітектурно-містобудівних проєктів висотних будівель та споруд.
СК14	Здатність планувати і виконувати наукові та прикладні дослідження у сфері архітектури та містобудування.	РН17. Планувати і виконувати наукові дослідження в сфері архітектури та містобудування експериментальних висотних будівель та споруд.

Програма дисципліни

Змістовий модуль 1. Інформаційні технології сучасного архітектурного конструювання. Методології моделювання та конструювання

Лекція 1 CAD, BIM, VDC – технології в проектуванні

Тема 1 Загальне поняття про CAD та особливості його застосування

Тема 2 Загальне поняття про BIM та особливості його застосування

Тема 3 Загальне поняття про VDC та особливості його застосування

Висновки

Лекція 2 BIM – словник

Тема 1 Програма впровадження BIM на державному рівні

Тема 2 Світовий досвід імплементації BIM – технології

Тема 3 BIM як програма менеджменту в проектуванні та будівництві

Висновки

Лекція 3 BIM – як технологія

Тема 1 Інформаційні вимоги до проєкту – EIR (Employer's Information Requirements)

Тема 2 План реалізації BIM-проєкту – BEP (BIM Execution Plan)

Тема 3 Рівень опрацювання або проробки проєкту – LOD (Level Of Development)

Висновки

Практичне заняття 1.

Розподілити проєкт на складові частини, визначити послідовність виконання робіт (проєктуємо як будуємо), встановити інформаційні складові проєкту (EIR), скласти план реалізації BIM-проєкту (BEP), встановити рівень насичення атрибутивною інформацією елементів проєкту (LOD)

Лекція 4 BIM – як алгоритм виконання проєктних завдань

Тема 1 Взаємозв'язок архітектури, будівельних конструкцій та технології зведення будівлі

Тема 2 Моделі та їх складові частини: вимоги та обмеження

Тема 3 Генеральна або федеративна модель будівлі

Висновки

Лекція 5 BIM – як алгоритм організації проектування

Тема 1 BIM завдання, застосування алгоритму дій над проєктом

Тема 2 BIM сценарій використання інформаційного моделювання

Тема 3 BIM середовище складання проєкту – федеративна модель, середовище загальних даних – CDE (Common Data Environment)

Висновки

Лекція 6 BIM – як алгоритм реалізації завдання в додатках проектування

Тема 1 BIM в Archicad

Тема 2 BIM в Allplan

Тема 3 BIM в Revit

Висновки

Практичне заняття 2.

Створити середовище консолідації частин проєкту – CDE. Розділити модель на несучі конструкції та конструкції формотворення середовища в будівлі. Сформувані обмеження для моделі. Визначити ядро будівельного елемента та опорядження.

Лекція 7 BIM для розрахунку будівельних конструкцій, режим архітектурно-будівельного конструювання

Тема 1 BIM як завдання на архітектурно-будівельне конструювання, пластинчато-стрижнева модель (PCM)

Тема 2 BIM в ЛІРА-САПР

Тема 3 BIM в СКАД

Висновки

Лекція 8 OpenBIM – умова відповідального ведення проєкту, стандартизація та уніфікація формату обміну даних – IFC

Тема 1 BIMcloud від Archicad

Тема 2 BIMplus від Allplan

Тема 3 BIM360 від Revit

Висновки

Лекція 9 Архітектурна модель, Конструктивна модель, Технологічна модель – IFC

Тема 1 Каркас будівлі – попередній розрахунок

Тема 2 Планування та опорядження – контрольний розрахунок

Тема 3 Технологія та організація будівництва – монтажний розрахунок

Висновки

Лекція 10 Зведення моделі, контроль, спільна робота над проєктом, координація

Тема 1 OpenBIM в хмарі, зведення моделей в єдиний проєкт

Тема 2 Архітектура, Конструювання, Технологія та Організація будівництва

Тема 3 Колізії та перевірки, побудова презентації, альбом проєкта

Висновки

Практичне заняття 3.

Поєднання розділів проєкта в генеративну модель. Перевірка колізій. Створення альбому проєкта та презентації. Висвітлення переваг та недоліків розробленої схеми ВЕР, висновки якісного впровадження BIM-технології в проєктну практику. Створення рекомендацій впровадження BIM на державному рівні.

Змістовний модуль 2. Експериментальне проєктування висотних будівель та споруд

Лекція 11 Порядок проведення, погодження і затвердження експериментального проєктування та будівництва висотних будівель та споруд.

Тема 1 Нормативні документи з експериментального проєктування.

Тема 2 Структура базових науково-дослідних установ, які проводять та супроводжують експеримент.

Тема 3 Основні напрями досліджень та методика проведення експерименту.
Висновки

Лекція 12 Передумови та перспективи розвитку висотного будівництва.

Тема 1 Історія формування хмарочосів.

Тема 2 Сучасні тенденції в архітектурі висотних споруд.

Тема 3 Перспективи розвитку архітектури висотних будинків та комплексів.

Висновки

Лекція 13 Експериментальна перевірка містобудівних рішень при проектуванні та будівництві висотних об'єктів.

Тема 1 Досвід формування висотних споруд у міській забудові.

Тема 2 Містобудівні обґрунтування висотного будівництва.

Тема 3 Вимоги до планування ділянки висотного будинку та комплексу.

Лекція 14 Вимоги до проектування житлових висотних будинків та комплексів.

Тема 1 Функціонально-планувальні особливості проектування.

Тема 2 Об'ємно-просторові і композиційні аспекти архітектури хмарочосів.

Тема 3 Методика проведення експерименту, визначення ефективних архітектурно-планувальних рішень житлових висотних будинків та комплексів.

Лекція 15 Вимоги до проектування громадських висотних будинків та комплексів.

Тема 1 Функціонально-планувальні особливості проектування.

Тема 2 Об'ємно-просторові особливості архітектури громадських хмарочосів.

Тема 3 Методика проведення експерименту, визначення ефективних архітектурно-планувальних рішень громадських висотних будинків та комплексів.

Лекція 16 Конструктивні системи і матеріали

Тема 1 Конструктивні системи висотних будівель та споруд.

Тема 2 Впровадження й перевірка сучасних екологічних матеріалів.

Тема 3 Методика проведення аеродинамічних досліджень.

Лекція 17 Санітарно-гігієнічні вимоги і дослідження

Тема 1 Гігієнічні вимоги стосовно особливостей функціонального зонування прибудинкової території.

Тема 2 Вимоги щодо шумо- та вібро- захисту при плануванні технічних приміщень.

Тема 3 Методика проведення санітарно-епідеміологічних досліджень для забезпечення безпеки і здоров'я людей.

Лекція 18 Комплексна безпека при надзвичайних ситуаціях

Тема 1 Вимоги до протипожежної безпеки висотних будинків.

Тема 2 Методика проведення протипожежних випробувань та евакуаційних розрахунків.

Лекція 19 Впровадження й перевірка сучасних інженерно-технічних рішень

Тема 1 Вимоги до інженерних систем життєзабезпечення висотних об'єктів (ліфтів, видалення сміття, водопостачання, вентиляції й кондиціонування повітря).

Тема 2 Об'ємно-планувальні прийоми енергозбереження та використання енергоефективних технологій.

Тема 3 Методика проведення науково-дослідних робіт з випробування теплофізичних показників зовнішніх конструкцій.

Практичне заняття 4.

Розробка концепції висотної житлової будівлі у складі генплану, планів підземних поверхів, першого, типового і технічного поверхів, головного фасаду і просторової моделі.

Лекція 20 Методика розробки програми проведення науково-дослідних робіт з експериментального проектування висотної будівлі.

Тема 1 Визначення напрямків досліджень та розробка програми експерименту.

Тема 2 Відповідальні виконавці програми, її погодження і етапи виконання.

Практичне заняття 5.

Розробка програми науково-дослідницьких робіт з експериментального проектування, будівництва та експлуатації концептуальної пропозиції висотного житлового будинку.

Індивідуальне завдання

За модулем 1. *Розрахунково-графічна робота «Моделювання та конструювання архітектурної форми, розрахунок будівельних конструкцій, створення календарного плану на будівництво»*

Вимоги до виконання та оформлення: визначити вимоги (EIR), створити план (BEP), зазначити обмеження до глибини проробки моделі (LOD). Згідно розробленого концептуального рішення, описати принципи застосування BIM-технології до проектування, описати застосовані BIM-методики за розділами. Робота оформлюється з застосуванням OpenBIM в хмарі (BIMcloud, BIMplus, BIM360 тощо), з використанням BIM орієнтованого програмного забезпечення (Allplan, Archicad, Revit тощо), формат виконання BIM-модель за стандартом відкритого формату обміну даних IFC, альбом проекту або презентації 12-36 креслень А3 (слайдів).

За модулем 2. *Розробка програми експериментального проектування, будівництва та експлуатації висотного житлового будинку.*

Вимоги до виконання та оформлення: визначити напрямки досліджень, згідно розробленого концептуального рішення, описати мету та предмет експерименту, описати методики експерименту за розділами. Робота оформлюється у текстовому редакторі, формат виконання А4, кількість сторінок до 24-ох.

Методи контролю та оцінювання знань

Загальне оцінювання здійснюється через вимірювання результатів навчання у формі проміжного (модульного) та підсумкового контролю (екзамен) 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 Здобувачів 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 здобувача він отримує інше завдання. У разі повторного виявлення призначається додаткове заняття для проходження тестування.

Політика щодо відвідування

Здобувач, який пропустив аудиторне заняття з поважних причин, має продемонструвати викладачу та надати до деканату факультету документ, який засвідчує ці причини.

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 Здобувачів 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 Здобувачами 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 Здобувача аналізу підлягають:

- характеристики відповіді: цілісність, повнота, логічність, обґрунтованість, правильність;

- якість знань (ступінь засвоєння фактичного матеріалу): осмисленість, глибина, гнучкість, дієвість, системність, узагальненість, міцність;

- ступінь сформованості вміння 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: вміння виявляти проблеми, розв'язувати їх, формувати гіпотези;

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

Тестове опитування може проводитись за одним або кількома змістовими

модулями. В останньому випадку бали, які нараховуються Здобувачу за відповіді на тестові питання, поділяються між змістовими модулями.

Індивідуальне завдання підлягає захисту Здобувачем на заняттях, які призначаються додатково.

Індивідуальне завдання може бути виконане у різних формах. Зокрема, Здобувачі можуть зробити його у вигляді реферату. Реферат повинен мати обсяг від 18 до 24 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. В рефераті можна також помістити словник базових понять до теми. Водночас індивідуальне завдання може бути виконане в інших формах, наприклад, у вигляді дидактичного проєкту, у формі презентації у форматі Power Point. В цьому разі обсяг роботи визначається індивідуально – залежно від теми.

Література, що рекомендується для виконання індивідуального завдання, наведена у цій робочій програмі, а в електронному вигляді вона розміщена на Освітньому сайті КНУБА, на сторінці кафедри.

Також як виконання індивідуального завдання за рішенням викладача може бути зарахована участь Здобувача 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.

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

Результати поточного контролю заносяться до журналу обліку роботи. Позитивна оцінка поточної успішності Здобувачів 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 контролю. Під час семестрового контролю враховуються результати здачі усіх видів навчальної роботи згідно зі структурою кредитів.

Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою.

Розподіл балів для дисципліни з формою контролю екзамен

Поточне оцінювання		Екзамен	Сума балів
Змістові модулі			
1	2		
40	20	40	100

Шкала оцінювання індивідуальної роботи

Оцінка за національною шкалою	Кількість балів	Критерії
відмінно	40 (20)	відмінне виконання (розкриття теми, посилання та цитування сучасних наукових джерел (не старше 2017 року), дотримання норм доброчесності)

	35 (18)	відмінне виконання з незначною кількістю помилок виконання (розкриття теми, посилання та цитування сучасних наукових джерел (більшість з яких не старше 2017 року), дотримання норм доброчесності)
добре	33 (15)	виконання вище середнього рівня з кількома помилками (розкриття теми в межах об'єкту та завдань роботи, посилання та цитування сучасних наукових джерел (серед яких є такі, що не старше 2017 року), дотримання норм доброчесності)
	28 (12)	виконання з певною кількістю помилок (розкриття теми в межах об'єкту та завдань роботи, наявність посилань та цитувань наукових джерел, дотримання норм доброчесності)
задовільно	25 (10)	виконання роботи задовольняє мінімальним критеріям помилок (розкриття теми в основному в межах об'єкту роботи, наявність концептуального апарату роботи, присутність не менше 5 посилань та цитувань наукових джерел, дотримання норм доброчесності)

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
90 – 100	A	Зараховано
82-89	B	
74-81	C	
64-73	D	
60-63	E	
35-59	FX	Не зараховано з можливістю повторного складання
<u>0-34</u>	F	Не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

Умови допуску до підсумкового контролю

Здобувачу, який має підсумкову оцінку за дисципліну від 35 до 59 балів, призначається додаткова залікова сесія. В цьому разі він повинен виконати додаткові завдання, визначені викладачем.

Здобувач, який не виконав вимог робочої програми по змістових модулях, не допускається до складання підсумкового контролю. В цьому разі він повинен виконати визначене викладачем додаткове завдання по змісту відповідних змістових модулів в період між основною та додатковою сесіями.

Здобувач має право на опротестування результатів контролю (апеляцію). Правила подання та розгляду апеляції визначені внутрішніми документами КНУБА, які розміщені на сайті КНУБА та зміст яких доводиться Здобувачам до початку вивчення дисципліни.

Методичне забезпечення дисципліни

Підручники:

1. Лаврик Г. І. Основи системного аналізу в архітектурних дослідженнях і проектуванні: Підручник для студ. вищ. навч. закл. / Київськ. нац. ун-т буд-ва і архіт.; Укр. академія архітектури. – Київ : [б.в.], 2002. – 138 с.

2. Барабаш М.С., Бойченко В.В., Палиенко О.И. Информационные технологии интеграции на основе программного комплекса САПФИР.: Монография. – К.: Изд-во «Сталь», 2012. – 485 с.

Навчальні посібники:

3. ЛИРА 9.4. Руководство пользователя. Основы. Учебное пособие. Е.Б.Стрелец-Стрелецкий, В.Е.Боговис, Ю.В.Гензерский, Ю.Д.Гераймович, Д.В.Марченко, В.П.Титок. Под ред. Академика РААСН, докт. техн. наук, проф. А.С.Городецкого.- К.: «Факт», 2008.- 164 с.

4. Ежов В.И., Слепцов О.С., Гусева Е.В. Архитектурно-конструктивные системы гражданских зданий: (История, предпосылки развития, поиск, перспективы): Учеб. пособие для студентов архит. вузов / В.И. Ежов, О.С. Слепцов, Е.В. Гусева; Под ред. В.И. Ежова. – К.: АртЭк, 1998. – 332 с.

5. Ковальський Л.М., Кузьміна Г.В., Ковальська Г.Л. Архітектурне проектування висотних будинків. Навчальний посібник / За загальною редакцією Л.М. Ковальського. – К.: КНУБА, 2010. - 123 с.

6. Лінда С. М. Архітектурне проектування громадських будівель і споруд: навч. посібник / С.М.Лінда; Нац. ун-т "Львів. політехніка". – Львів: Вид-во Нац. ун-ту "Львівська політехніка", 2010. – 605с.

Методичні роботи:

1. Демченко В. В. Інформаційні технології проектування та розрахунку архітектурних конструкцій: Методичні вказівки до індивідуальних завдань: Для студ. спец. 7.080402 "Інформ. технол. проектув." / Київськ. нац. ун-т буд-ва і архіт. – К., 2006. – 20 с.

2. Кузьміна Г.В. Програма експериментального проектування та будівництва. Методичні вказівки до виконання курсової роботи зі спецкурсу «Експериментальне проектування» для студентів п'ятого курсу спеціальності «Архітектура та містобудування». - К.: КНУБА, 2012. – 20 с.

3. Городецкий А.С., Евзеров И.Д. Компьютерные модели конструкций. - К.: «Факт», 2008. - 340 с.

4. Информатика. Інформаційні технології в будівництві. Системи автоматизованого проектування / В.А.Баженов [та ін.]. – Київ : Каравела, 2011. – 487 с.

5. Левченко О.В., Барабаш М.С. Мета та завдання курсу «Інформаційні технології сучасного архітектурного конструювання» для студентів спеціальності «Архітектура будівель і споруд» // Сучасні проблеми архітектури та містобудування. – Вип.№29. – К.: КНУБА, 2012. – С.187-196.

Інформаційні ресурси:

1. <http://library.knuba.edu.ua/>
2. <http://www.liraland.ua/>
3. <http://www.allbau-software.de/>
4. <http://www.graphisoft.com.ua/>
5. <http://www.autodesk.com>
6. <http://www.bimtechnologies.co.uk/>