

**ВІДОКРЕМЛЕНИЙ СТРУКТУРНИЙ ПІДРОЗДІЛ
«ІНСТИТУТ ІННОВАЦІЙНОЇ ОСВІТИ
КИЇВСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ»**

Кафедра будівництва та інформаційних технологій



«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Завідувач кафедри будівництва
та інформаційних технологій,
д.т.н., проф.

 / Д.Е. Прусов /
"20" травня 2024 р.

КАРТА ДИСЦИПЛІНИ (СИЛАБУС)

BIM-технології

- 1) Назва дисципліни: BIM-технології
- 2) Шифр за ОПП: ОК-06
- 3) Навчальний рік: 2024/2025
- 4) Освітній рівень: другий рівень вищої освіти (магістр)
- 5) Форма навчання: денна / заочна
- 6) Галузь знань: 19 «Архітектура та будівництво»
- 7) Спеціальність: 192 «Будівництво та цивільна інженерія»
- 8) Освітня програма: «Організація та економіка будівництва»
- 9) Компонента спеціальності: обов'язкова
- 10) Семестр: 1
- 11) Викладач (розробник карти): Прусов Д.Е.
- 12) Мова навчання: українська
- 13) Необхідні ввідні дисципліни: (що треба вивчити, щоб слухати цей курс) –
- 14) Мета курсу: формування у здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти знань і вмінь, необхідних для вирішення завдань, пов'язаних із впровадженням технологій будівельного інформаційного моделювання (BIM-технологій) як одного із ключових компонентів цифрової трансформації будівельної галузі; вивчення теоретичних основ і регламентів практичної реалізації інноваційних процесів зведення будівель та споруд різноманітного призначення на основі варіантного вибору організаційно-технологічних рішень (способів) за технологією BIM (Building Information Modeling); формування навичок проектного менеджменту та аналітичного підходу до інформаційного забезпечення процесу проектування у вигляді поступового формування складної інформаційної системи будівлі за рівнями насичення бази даних властивостей будівлі та її складових елементів відповідно рівням деталізації.

17) Зміст курсу: (окремо для кожної форми занять – Л/Пр/Лаб/ КР/СРС)**Лекції:**

Тема 1. Поточний стан інформаційних технологій будівельної галузі, тенденції розвитку.
Тема 2. Система державного регулювання будівельної галузі, стандартизація та узгодженість
Тема 3. Концепція впровадження технологій будівельного інформаційного моделювання в Україні
Тема 4. Основні проблемні питання, що можуть бути вирішені завдяки впровадженню BIM-технологій.
Тема 5. Сучасні інформаційні системи управління, планування, проектування, виробництва, експлуатації
Тема 6. Управління інформацією з використанням будівельного інформаційного моделювання.
Тема 7. Основи автоматизованого проектування об'єктів будівництва.
Тема 8. Сучасні спеціалізовані системи та програми у будівельному проектуванні.
Тема 9. Структура та технології роботи програм автоматизації проектування у будівництві.
Тема 10. Технології управління проектами у будівництві.

Практичні:

Тема 1. Створення елементу у програмах AutoCad та ArchiCad. Опис параметрів та атрибутів.
Тема 2. Переведення в загальний проект. Розроблення плану в Allplan, керування рівнем деталізації проекту.
Тема 3. Описання варіанту кейсу проекту, можливих схем взаємодії у програмному забезпеченні Autodesk REVIT.
Тема 4. Типологічний аналіз об'єкта та його оточення: опис його функцій, надсистем, підсистем і принципів взаємодії з оточенням.
Тема 5. Розроблення шаблону проекту, BIM регламенту, призначення ролі учасників проекту та створення елементів.
Тема 6. Передача моделі у ЛІРА-САПР та здійснення редагування скінченно-елементної моделі.
Тема 7. Аналіз та перевірка конструктивних перетинів, після розрахунку. Аналіз концептуального рішення будівлі у ПЗ Autodesk REVIT.
Тема 8. Розвинення моделі до 4D- та 5D-рівнів BIM, опис його життєвого циклу та елементи цього циклу на рівні 6D- та 7D-рівнів BIM.
Тема 9. Організація та оцифрування інформації щодо будівель та споруд включно з будівельним інформаційним моделюванням.
Тема 10. Управління інформацією з використанням будівельного інформаційного моделювання.

Розрахунково-графічна робота (РГР з навчальної дисципліни студенти виконують відповідно до затвердженої тематики за їх власним вибором.):

1. Розрахунково-організаційна модель інженерно-будівельного BIM проектування із формами передачі інформації багатьом учасникам.
2. Розрахунково-організаційна модель інженерно-будівельного проектування з урахуванням методики роботи багатьох користувачів.
3. Розрахунково-організаційна модель сполучення систем проектування будівель і споруд з розрахунковими комплексами.
4. Розрахунково-організаційна BIM-модель інженерно-будівельного проектування на основі інформаційної моделі споруди.
5. Розрахунково-організаційна BIM-модель інженерно-будівельного проектування на основі структурної інформаційної моделі споруди.
6. Розрахунково-організаційна BIM-модель інженерно-будівельного проектування на основі моделі сервісних систем споруди.
7. Розрахунково-організаційна модель інженерно-будівельного проектування з урахуванням параметричного моделювання споруди.
8. Розрахунково-організаційна модель інженерно-будівельного проектування у системах BIM при реконструкції будівлі.

9. Розрахунково-організаційна модель інженерно-будівельного проектування у системах BIM при експлуатації будівлі.
10. Розрахунково-організаційна модель інженерно-будівельного проектування з урахуванням принципів інформаційного моделювання будівель.
11. Розрахунково-організаційна модель інженерно-будівельного проектування у системах BIM для керування будівництвом.
12. Розрахунково-організаційна модель інженерно-будівельного проектування у системах BIM для проектування будівель і споруд.
13. Розрахунково-організаційна модель інженерно-будівельного проектування у системах BIM для будівельного виробництва.
14. Розрахунково-організаційна модель інженерно-будівельного проектування у взаємозв'язку із конструктивними розрахунками у системах BIM.
15. Розрахунково-організаційна модель інженерно-будівельного проектування у взаємозв'язку із технологічними розрахунками у системах BIM.
16. Розрахунково-організаційна модель інженерно-будівельного проектування при створенні тривимірної інформаційної моделі.
17. Етапи створення розрахунково-організаційної BIM моделі інженерного проектування будівель і споруд.
18. Розрахунково-організаційна модель для взаємодії учасників співпраці інженерно-будівельного проектування на основі інформаційної моделі.
19. Методика роботи багатьох користувачів зі створення інформаційної розрахунково-організаційної моделі інженерно-будівельного BIM проектування.
20. Розрахунково-організаційна модель сполучення систем інженерно-будівельного BIM проектування із традиційними методами.
21. Розрахунково-організаційна модель сполучення систем інженерно-будівельного BIM проектування з іншими учасниками автоматизованого проектування.
22. Підготовка розрахунково-організаційної моделі інженерно-будівельного проектування для загальної цифрової інформаційної моделі будівлі.
23. Розвиток розрахунково-організаційної моделі інженерно-будівельного проектування до проектної цифрової інформаційної моделі будівлі.
24. Розрахунково-організаційна модель інженерно-будівельного проектування з використанням цифрової інформаційної моделі процесу будівництва.
25. Розрахунково-організаційна модель процесів управління інформацією в інженерно-будівельному BIM проектуванні.
26. Розрахунково-організаційна модель експлуатаційної цифрової інформації в інженерно-будівельному BIM проектуванні.
27. Інформаційне наповнення розрахунково-організаційної моделі інженерного проектування будівель і споруд.
28. Розрахунково-організаційна модель проектування будівель та споруд у системах BIM для прийняття конкретних проектних рішень.
29. Розрахунково-організаційна модель проектування будівель та споруд у системах BIM для створення високоякісної проектної документації.
30. Розрахунково-організаційна модель проектування будівель та споруд у системах BIM для передбачення експлуатаційних якостей об'єкта.
31. Розрахунково-організаційна модель проектування будівель та споруд у системах BIM для розроблення кошторисів та будівельних планів.
32. Розрахунково-організаційна модель проектування будівель та споруд у системах BIM для замовлення та виготовлення матеріалів, конструкцій та обладнання.
33. Розрахунково-організаційна модель проектування будівель та споруд у системах BIM для управління зведенням будівлі.
34. Розрахунково-організаційна модель проектування будівель та споруд у системах BIM для забезпечення засобами технічного оснащення впродовж усього життєвого циклу.
35. Розрахунково-організаційна модель інженерно-будівельного проектування у системах BIM для управління будівлею як об'єктом комерційної діяльності.
36. Розрахунково-організаційна модель інженерно-будівельного проектування у системах BIM для ремонту або реконструкції будівель і споруд.
37. Розрахунково-організаційна модель проектування будівель та споруд у системах BIM для скорочення часу проектування для типових об'єктів.
38. Розрахунково-організаційна модель проектування будівель та споруд у системах BIM для внесення змін у проектну документацію.
39. Розрахунково-організаційна модель проектування будівель та споруд у системах BIM для упередження конфліктів між системами та підсистемами будівлі і окремими елементами.

40. Розрахунково-організаційна модель проектування будівель та споруд у системах BIM для збільшення прогностичності техніко-економічних показників і зменшення операційних витрат.

Самостійна робота студента:

Тема 1. Розвиток інформаційних технологій та систем.
Тема 2. Інформаційні системи у проектуванні.
Тема 3. Сучасні інформаційні системи управління, виробництва, проектування.
Тема 4. Концепція впровадження технологій будівельного інформаційного моделювання в Україні.
Тема 5. Основні проблемні питання, що вирішені завдяки впровадженню BIM-технологій.
Тема 6. Основи автоматизованого проектування об'єктів будівництва.
Тема 7. Системи автоматизованого проектування.
Тема 8. Сучасні спеціалізовані системи та програми у будівельному проектуванні.
Тема 9. Структура та технології роботи програм автоматизації проектування у будівництві.
Тема 10. Системи для розрахунку та проектування будівельних конструкцій, будівель і споруд.

18) Контрольні питання:

1. Принципи архітектурно-будівельного проектування за технологією BIM.
2. Розрахунки у системах BIM для замовника.
3. Розрахунки у системах BIM для проектувальника.
4. Розрахунки у системах BIM для будівельника.
5. Розрахунки у системах BIM для експлуатації.
6. Форми передачі інформації про будівлю, яка міститься в BIM.
7. Розрахунки у системах BIM на основі методики роботи багатьох користувачів.
8. Формати сполучення систем архітектурного та інженерного проектування будівель і споруд з розрахунковими комплексами.
9. Розрахунки на основі архітектурної інформаційної моделі (AIM),
10. Розрахунки на основі структурної інформаційної моделі (SIM),
11. Розрахунки на основі інформаційної моделі споруди та сервісних систем будівлі (BSIM)
12. Розрахунки з урахуванням параметричного моделювання.
13. Приклади ПО, які реалізує підхід параметричного моделювання.
14. Розрахунки у системах BIM при реконструкції будівлі.
15. Розрахунки у системах BIM при експлуатації будівлі.
16. Основні принципи і поняття інформаційного моделювання будівель.
17. Розрахунки у системах BIM для керування будівництвом .
18. Розрахунки у системах BIM для проектування.
19. Розрахунки у системах BIM для будівельного виробництва.
20. Основні програми конструктивних розрахунків BIM-моделей і їх характеристики.
21. Основні програми технологічних розрахунків BIM-моделей і їх характеристики.
22. Функції програмного забезпечення BIM-технологій.
23. Автоматизація системи керування будівництвом.
24. Основна концепція BIM-технологій.
25. Історія розвитку BIM, поняття, технології.
26. Основні терміни BIM.
27. Об'єкти управління BIM.
28. Склад інформаційного моделювання будівлі.
29. Порівняння BIM-систем та CAD-систем.
30. Переваги BIM-систем перед CAD-системами.
31. Мета впровадження BIM.
32. Основи побудови технологій BIM.
33. Послідовність робіт при створенні тривимірної інформаційної моделі.
34. Етапи створення BIM моделі будівлі.
35. Переваги застосування BIM.

36. Програмне забезпечення для реалізації BIM моделей.
37. Застосування BIM для замовника.
38. Застосування BIM для проектувальника.
39. Застосування BIM для будівельника.
40. Застосування BIM в експлуатації.
41. Учасники співпраці на основі інформаційної моделі.
42. Сфери застосування BIM технологій
43. Форми виведення інформації про будівлю, яка міститься в BIM.
44. Основні поняття інформаційного моделювання будівель.
45. Сучасні засоби створення BIM-моделей.
46. Методика роботи багатьох користувачів зі створення інформаційної моделі.
47. Принципи архітектурно-будівельного проектування за технологією BIM.
48. Формати сполучення систем архітектурного проектування з розрахунковими комплексами.
49. Формати сполучення систем інженерного проектування з розрахунковими комплексами.
50. Поняття архітектурної інформаційної моделі (AIM),
51. Поняття структурної інформаційної моделі (SIM),
52. Поняття інформаційної моделі - споруди та сервісних систем будівлі (BSIM)
53. Переваги проектування при використанні BIM.
54. Проблеми та фактори, які впливають на впровадження BIM.
55. Основні концепції параметричного моделювання і концепція «однієї моделі».
56. Приклади ПО, які реалізує підхід параметричного моделювання.
57. Використання BIM при реконструкції будівлі.
58. Використання BIM при експлуатації будівлі.
59. Основні принципи інформаційного моделювання будівель.
60. Основні програми конструктивних розрахунків BIM-моделей.
61. Основні характеристики конструктивних розрахунків BIM-моделей.
62. Основні програми технологічних розрахунків BIM-моделей.
63. Основні характеристики технологічних розрахунків BIM-моделей.
64. Фактори, які впливають на еволюція проектування BIM-технологій.
65. Сучасний стан інформаційних систем керування, виробництва й проектування .
66. Підготовка цифрової інформаційної моделі (ЦІМ) процесу будівництва.
67. Вимоги до проектної цифрової інформаційної моделі (ЦІМ)
68. . Робота виробничо-технічного відділу підрядника з використанням ЦІМ процесу будівництва.
69. Інформаційне наповнення будівельної моделі під час будівельних робіт.
70. Формування експлуатаційної цифрової інформаційної моделі (ЕЦІМ).
71. Елементи процесу управління інформацією про актив на основі експлуатаційної цифрової інформаційної моделі (ЕЦІМ).
72. Інформаційні технології в будівельних приладах і устаткуванні.
73. Цілі та мета систем автоматизованого проектування.
74. Стандартизація BIM-технологій.
75. Державна підтримка BIM-технологій.

19) Основна література:

Нормативні джерела

1. Розпорядження Кабінету Міністрів України від 17 лютого 2021 р. № 152-р "Про схвалення Концепції впровадження технологій будівельного інформаційного моделювання (BIM-технологій) в Україні та затвердження плану заходів з її реалізації"
2. ДБН В 1.2-2:2006 Навантаження і впливи.
3. ДБН В.1.2-14:2018 Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель і споруд.
4. ДБН В 2.6-198:2014 Металеві конструкції. Норми проектування
5. ДБН В.2.6-98-2009 Конструкції будинків і споруд. Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення. Норми проектування.
6. Національний стандарт України ДСТУ ISO 19650-1:2020 (ISO 19650-1:2018, IDT) Організація та оцифрування інформації щодо будівель та споруд включно з будівельним інформаційним

модельованням (BIM). Управління інформацією з використанням будівельного інформаційного моделювання. – Київ, ДП "УкрНДНЦ", 2020.

7. ДСТУ В.2.6-156:2011 Бетонні та залізобетонні конструкції. Правила проектування.
8. ДСТУ Б В.1.2-3:2006 Прогини і переміщення. Вимоги проектування – К. : Мінбуд України, 2006. – 15 с.

Основна література

9. Посібник з впровадження інформаційного моделювання в будівництві, створений Європейським державним сектором. Стратегічні дії щодо роботи будівельного сектору: рушійна цінність, інновації та зростання. – Робоча група EU BIM. Доступ: www.eubim.eu
10. Баженов В.А., Кріксунов Е.З., Перельмутер А.В., Шишов О.В., Информатика. Інформаційні технології у будівництві. Системи автоматизованого проектування. (Підручник для студентів вищих навчальних закладів) К.: Вид-во "Каравела", 2004.
11. В.А.Баженов, С.Я.Гранат, О.В.Шишов. Будівельна механіка. Комп'ютерний курс. - К.: ВІПОЛ, 1999.
12. Барабаш М.С. Комп'ютерні технології у будівництві: Навчальний посібник. Київ: НАУ, 2008, 172с.
13. Городецький А. С., Шмуклер В. С., Бондарев А. В. Інформаційні технології розрахунку та проектування будівельних конструкцій. Навчальний посібник. Харків: НТУ "ХПІ", 2003, 889с.
14. Системи автоматизованого проектування. Навч. посібник для вузів. за ред. І.П. Норенкова: Вищ. шк., 1986.
15. Хокс Б. Автоматизоване проектування та виробництво. - Світ, 1991р.
16. Розробка САПР.В 10-ти кн. За редакцією А.В.Петрова: Вищ. шк.,1990.
17. Семенов А., Габітов А.І. Проектно-обчислювальний комплекс SCAD у навчальному процесі. Частина II. Застосування при розрахунку залізобетонних конструкцій у курсовому та дипломному проектуванні: Навчальний посібник: Вид-во СКАД СОФТ, 2011, 280 с.
18. Гіренко В., Кріксунов Е. З., Перельмутер А. В., Перельмутер М. А., Фіалко С.Ю. та ін. SCAD Office. Електронні довідники: Вид-во СКАД СОФТ, 2008, 108 с.
19. Основи комп'ютерного моделювання: навч. посібник / М.С. Барабаш, П.М. Кір'язєв, О.І. Лапенко, М.А. Ромашкіна. 2-е вид. стер. – К.: НАУ, 2019. – 492 с.
20. Комп'ютерні технології проектування металевих конструкцій: навч. Посіб. / М.С. Барабаш, С.В. Козлов, Д.В. Медведенко. – К.: НАУ, 2012. – 572 с.
21. Комп'ютерні технології проектування залізобетонних конструкцій: Навч. посібник / Ю.В. Вержуський, Вл. І. Колчунов, М.С. Барабаш, Ю.В. Гензерський. – К.: Книжкове вид-во НАУ, 2006. – 808 с.
22. Інформаційні технології – від розробки проекту до управління при зведенні будівельних об'єктів: [наук.-техн. збірник] / [В. М. Андрухов, А. С. Моргун, М. Б. Атаманенко, В. В. Матвійчук та ін.] ; під ред. М.М.Осетріна. – вип. 40, Ч. 1. – К.: КНУБА, 2011. – 674 с.

20) Додаткова література:

1. McGraw Hill Construction Report on BIM and Large Projects [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.smacna.org/docs/default-source/building-information-modeling/bimlinks-and-resources/measuring-the-impact-of-bimon-complex-buildings-2015-printable.pdf?sfvrsn=2>.
2. Building Information Modelling. Industrial strategy: government and industry in partnership Projects [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/34710/12-1327-buildinginformation-modelling.pdf
3. Новітні BIM-технології у будівництві: навіщо вони потрібні в Україні [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://legalhub.online/budivnytstvo/novitni-vim-tehnologiyi-u-budivnytstvi-navishhovony-potribni-ukrayini/>
4. А.С. Білик, М.А. Беляєв. BIM-моделювання. Огляд можливостей та перспективи в Україні. «Промислове будівництво та інженерні споруди», №2, 2015р., с.9-15.
5. Андрухов В.М. Інноваційна технологія комп'ютерного проектування, документування та управління проектами об'єктів будівництва / В. М. Андрухов, Л. В. Мартинова // Бетон і залізобетон в Україні. – №4. – К., 2010. – С. 29-34.
6. Барабаш М.С. Організація технології інтеграції систем автоматизованого проектування на базі КАЛІПСО / М. С. Барабаш, А. В. Терещенко // Будівництво України. – № 4. – К., 2007. – С. 40-43.
7. Андрухов В.М. Наскрізнi автоматизованi технологiї в проектуваннi багатоповерхових житлових будiвель / В. М. Андрухов, В. В. Матвійчук, А. О. Колесник // Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві. – № 2. – Вінниця: УНІВЕРСУМ-Вінниця-2010. – С. 104-109.
8. Економічна ефективність і якість містобудівних та архітектурних рішень. Г.Д. Яблонська, Київ 2013.
9. Ніколаєв В. П. Інформаційне моделювання будiвель: iмперативи оптимiзацiї будiвельно-експлуатацiйного процесу / В.П.Ніколаєв, Т.В.Ніколаєва // Будiвельне виробництво. - 2015. - № 59. - С. 17-26. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/buvu_2015_59_5

10. Allplan. Стилий курс BIM. Теорія і практика. Anke Niedermaier, Robert Back. Мюнхен, 2016.

21) Інформаційні ресурси:

1. <http://library.knuba.edu.ua> / Бібліотека Київського національного університету будівництва і архітектури.
2. <http://library.knuba.edu.ua/>
3. <https://www.nbu.gov.ua>
4. Сайти САПР для проектування: [Електрон. ресурс]. - Режим доступу: www.autodesk.com
5. Сайт програми SCADOffice: [Електрон. ресурс]. - Режим доступу: <https://scadsoft.com>
6. Сайт програм ЛІРА-САПР, ЕСПРІ: [Електрон. ресурс]. - Режим доступу: <http://www.liraland.ua>
7. Сайт програм Allplan - BIM - CAD - 3D Software [Електрон. ресурс]. - Режим доступу: <https://www.allplan.com>
8. Richard McPartland. What is a BIM Manager and what do they do? 22.03.2017, Електронний ресурс, режим доступу: <https://www.thenbs.com/knowledge/what-is-a-bim-manager-and-what-dothey-do>
9. BIM dictionary BIM Execution Plan (BEP), Електронний ресурс, режим доступу: <https://bimdictionary.com/en/bim-execution-plan/1/> BIM forum Level of development specification guide, 11.2017, Електронний ресурс, режим доступу: http://bimforum.org/wpcontent/uploads/2017/11/LOD-Spec-2017-Guide_2017-11-06-1.pdf
10. National Institute of Building Sciences building SMART alliance National BIM Standard - United States® Version 3, 2015, Електронний ресурс, режим доступу: https://www.nationalbimstandard.org/files/NBIMSUS_V3_4.2_COBie.pdf
11. The 17th Conference on Computer Science and Intelligence Systems (FedCSIS). Sofia, Bulgaria, 4-7 September, 2022. [Електрон. ресурс]. - Режим доступу: <http://fedcsis.org>

22) Система оцінювання навчальних досягнень (розподіл балів)

Поточне оцінювання та самостійна робота		Підсумковий тест (залік)	Сума
Результати роботи студентів під час семінару (практичної роботи); оцінювання самостійної роботи	Якість виконання індивідуального завдання (розрахунково-графічної роботи)		
40	30	30	100

23) Умови допуску до підсумкового контролю:

- відвідування лекцій;
- активність на практичних заняттях;
- дотримання термінів виконання РГР;
- дотримання умов академічної доброчесності.

24) Політика щодо академічної доброчесності: розуміння здобувачами вищої освіти норм академічної доброчесності (вимог щодо оригінальності текстів та допустимого відсотку співпадінь).

25) Примітки:

Затверджено на засіданні кафедри будівництва та інформаційних технологій Протокол № 22/23-24 від 22.04.2024 р.
Схвалено Науково-методичною радою ВСП «Інститут інноваційної освіти КНУБА» Протокол № 09/23-24 від 13.05.2024 р.