

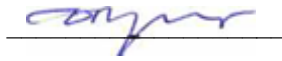
ВСП «ІНО КНУБА»	192	«Будівництво та цивільна інженерія»	ОПП «Організація та економіка будівництва»
-----------------	-----	-------------------------------------	--

**ВІДОКРЕМЛЕНИЙ СТРУКТУРНИЙ ПІДРОЗДІЛ «ІНСТИТУТ ІННОВАЦІЙНОЇ ОСВІТИ
КИЇВСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ БУДІВНИЦТВА ТА АРХІТЕКТУРИ»
Кафедра будівництва та інформаційних технологій**

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Завідувач кафедри будівництва
та інформаційних технологій

д.т.н., проф. Д.Е.Прусов



“18” травня 2023 р.



КАРТА ДИСЦИПЛІНИ (СИЛАБУС)

ВІМ-технології

- 1) Шифр за ОНП: ОК-6
- 2) Навчальний рік: 2022/2023
- 3) Освітній рівень: другий рівень вищої освіти (магістр)
- 4) Форма навчання: денна
- 5) Галузь знань: 19 « Архітектура та будівництво»
- 6) Спеціальність: 192 «Будівництво та цивільна інженерія»
- 7) Компонента спеціальності: обов'язкова
- 8) Семестр: 1
- 9) Викладач (розробник карти): д.т.н., проф. Прусов Д.Е.
- 10) Мова навчання: українська
- 11) Необхідні ввідні дисципліни: (що треба вивчити, щоб слухати цей курс) –
- 12) Мета курсу є формування у здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти знань і вмінь, необхідних для вирішення завдань, пов'язаних із впровадженням технологій будівельного інформаційного моделювання (ВІМ-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 ВІМ (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.
- 13) Результати навчання:

№	Програмний результат навчання	Метод перевірки навчального ефекту	Форма проведення занять	Посилання на програмні компетентності
1.	РН01. Проектувати будівлі і споруди (відповідно до спеціалізації), в тому числі з використанням програмних систем комп'ютерного проектування, з метою забезпечення їх надійності та довговічності, прийняття раціональних проектних та технічних рішень, техніко-економічного обґрунтування, враховуючи особливості об'єкта будівництва, визначення оптимального режиму його функціонування та впровадження заходів з ресурсо- та енергозбереження.	Обговорення під час занять, тематичне дослідження, контрольна робота	Лекції, практичні заняття	ІК СК06

2.	РН03. Проводити технічну експертизу проектів об'єктів будівництва та цивільної інженерії (відповідно до спеціалізації), здійснюючи контроль відповідності проектів і технічної документації, завданням на проектування, технічним умовам та іншим чинним нормативно-правовим документам у сфері архітектури та будівництва.	Обговорення під час занять, тематичне дослідження, контрольна робота	Лекції, практичні заняття	ІК СК04
3.	РН06. Застосовувати сучасні математичні методи для аналізу статистичних даних, розрахунку та оптимізації параметрів проектування та технологічних процесів зведення будівель та споруд.	Обговорення під час занять, тематичне дослідження, контрольна робота	Лекції, практичні заняття	ІК СК06
4.	РН10. Збирати необхідну інформацію, використовуючи науково-технічну літературу, бази даних та інші джерела, аналізувати і оцінювати її.	Обговорення під час занять, тематичне дослідження, контрольна робота	Лекції, практичні заняття	ІК СК06
5.	РН11. Дотримуватись норм академічної доброчесності, знати основні правові норми щодо захисту інтелектуальної власності, комерціалізації результатів науково-дослідної, винахідницької та проектної діяльності	Обговорення під час занять, тематичне дослідження, контрольна робота	Лекції, практичні заняття	ІК СК04

14) Структура курсу:

Лекції, год	Практичне заняття, год	Лабораторні заняття, год	Курсовий проект/ курсова робота, РГР / Контрольна робота	Самостійні робота здобувача, год	Форма підсумкового контролю
20	20	–	1	80	залік
Сума годин:				120	
Загальні кількість кредитів ECTS:				4,0	

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

Лекції:

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. Сучасні спеціалізовані системи та програми у будівельному проектуванні.
Тема 8. Структура та технології роботи програм автоматизації проектування у будівництві.
Тема 9. Системи для розрахунку та проектування будівельних конструкцій, будівель і споруд.
Тема 10. Технології управління проектами у будівництві.

Практичні:

Тема 1. Створення елемента у програмі 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.	
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 ArchiCad.	
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 Структура розрахунково-графічної роботи з навчальної дисципліни має містити виклад основного матеріалу та пропозиції складання розрахунково-графічного прикладу з висновками щодо впровадження в проектну практику, та має бути виконано відповідно до затвердженої тематики за їх власним вибором:

1. Розрахунково-графічна модель об'єкта з урахуванням принципів інженерно-будівельного проектування за технологією BIM.
2. Розрахунково-графічна модель проектування будівель та споруд у системах BIM для замовника.
3. Розрахунково-графічна модель проектування будівель та споруд у системах BIM для проектувальника.
4. Розрахунково-графічна модель проектування будівель та споруд у системах BIM для будівельника.
5. Розрахунково-графічна модель проектування будівель та споруд у системах BIM для експлуатації.
6. Розрахунково-графічна модель інженерно-будівельного BIM проектування із формами передачі інформації багатьом учасникам.
7. Розрахунково-графічна модель інженерно-будівельного проектування з урахуванням методики роботи багатьох користувачів.
8. Розрахунково-графічна модель сполучення систем проектування будівель і споруд з розрахунковими комплексами.
9. Розрахунково-графічна BIM-модель інженерно-будівельного проектування на основі інформаційної моделі споруди.
10. Розрахунково-графічна BIM-модель інженерно-будівельного проектування на основі структурної інформаційної моделі споруди.
11. Розрахунково-графічна BIM-модель інженерно-будівельного проектування на основі моделі сервісних систем споруди.
12. Розрахунково-графічна модель інженерно-будівельного проектування з урахуванням параметричного моделювання споруди.
13. Розрахунково-графічна модель інженерно-будівельного проектування у системах BIM при реконструкції будівлі.
14. Розрахунково-графічна модель інженерно-будівельного проектування у системах BIM при експлуатації будівлі.
15. Розрахунково-графічна модель інженерно-будівельного проектування з урахуванням принципів інформаційного моделювання будівель.
16. Розрахунково-графічна модель інженерно-будівельного проектування у системах BIM для керування будівництвом .
17. Розрахунково-графічна модель інженерно-будівельного проектування у системах BIM для проектування будівель і споруд.
18. Розрахунково-графічна модель інженерно-будівельного проектування у системах BIM для будівельного виробництва.
19. Розрахунково-графічна модель інженерно-будівельного проектування у взаємозв'язку із конструктивними розрахунками у системах BIM.
20. Розрахунково-графічна модель інженерно-будівельного проектування у взаємозв'язку із технологічними розрахунками у системах BIM.
21. Розрахунково-графічна модель інженерно-будівельного проектування при створенні тривимірної інформаційної моделі.
22. Етапи створення розрахунково-графічної BIM моделі інженерного проектування будівель і споруд.

23. Розрахунково-графічна модель для взаємодії учасників співпраці інженерно-будівельного проектування на основі інформаційної моделі.
24. Форми виведення розрахунково-графічної інформації інженерного BIM проектування будівель і споруд.
25. Сучасні засоби створення розрахунково-графічної моделі інженерно-будівельного BIM проектування.
26. Методика роботи багатьох користувачів зі створення інформаційної розрахунково-графічної моделі інженерно-будівельного BIM проектування.
27. Розрахунково-графічні формати сполучення систем інженерно-будівельного BIM проектування із автоматизованими розрахунковими комплексами.
28. Розрахунково-графічні формати сполучення систем інженерно-будівельного BIM проектування із системами автоматизованого проектування.
29. Підготовка розрахунково-графічної моделі інженерно-будівельного проектування для загальної цифрової інформаційної моделі будівлі.
30. Розвиток розрахунково-графічної моделі інженерно-будівельного проектування до проектної цифрової інформаційної моделі будівлі.

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.

Контрольні питання:

1. Склад інформаційної моделі будівлі.
2. Переваги BIM перед CAD.
3. Мета впровадження BIM.
4. На чому базується технологія BIM?
5. Послідовність робіт при створенні тривимірної інформаційної моделі.
6. Етапи створення BIM моделі будівлі.
7. Переваги застосування BIM.
8. Назвіть та опишіть коротко програмне забезпечення для реалізації BIM моделі.
9. Застосування BIM для замовника.
10. Застосування BIM для проектувальника.
11. Застосування BIM для будівельника.
12. Застосування BIM в експлуатації.
13. Учасники співпраці на основі інформаційної моделі.
14. Сфери застосування BIM технологій
15. Форми виведення або передачі інформації про будівлю, яка міститься в BIM.
16. Основні принципи і поняття інформаційного моделювання будівель.
17. Сучасні засоби створення BIM-моделей.
18. Методика роботи багатьох користувачів зі створення інформаційної моделі.
19. Принципи архітектурно-будівельного проектування за технологією BIM.
20. Формати сполучення систем архітектурного та інженерного проектування будівель і споруд з розрахунковими комплексами.
21. BIM, основна концепція.
22. Історія розвитку BIM, поняття, технологій.
23. Поняття інформаційної моделі - архітектурної (AIM),
24. Поняття інформаційної моделі - структурної (SIM),
25. Поняття інформаційної моделі - споруди та сервісних систем будівлі (BSIM)
26. Основні терміни BIM.
27. Об'єкти управління BIM.
28. Переваги проектування при використанні BIM.
29. Проблеми та фактори, які впливають на впровадження BIM.
30. Основні концепції параметричного моделювання і концепція «Однієї моделі».

31. Приклади ПО, які реалізує підхід параметричного моделювання.
32. Використання ВІМ при реконструкції будівлі.
33. Використання ВІМ при експлуатації будівлі.
34. Основні принципи і поняття інформаційного моделювання будівель.
35. Сучасні засоби створення ВІМ-моделей.
36. Основні програми конструктивних розрахунків ВІМ-моделей і їх характеристики.
37. Основні програми технологічних розрахунків ВІМ-моделей і їх характеристики.
38. Фактори, які впливають на еволюція проектування ВІМ-технологій.
39. Стандартизація й державна підтримка ВІМ-технологій.
40. Програмне забезпечення ВІМ-технологій, основні функції.
41. Автоматизація системи керування будівництвом.
42. Сучасний стан інформаційних систем керування, виробництва й проектування.

16) Основна література:

Нормативні джерела

1. Розпорядження Кабінету Міністрів України від 17 лютого 2021 р. № 152-р "Про схвалення Концепції впровадження технологій будівельного інформаційного моделювання (ВІМ-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 моделюванням (ВІМ). 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 "ХП", 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'язев, 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. Вержюський, 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.

17) 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 ВІМ-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. ВІМ-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 КАЛПСО / 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. Матвiйчук, А. О. Колесник // Сучаснi технологiї, матерiали i конструкцiї в будiвництвi. – № 2. – Вiнниця: УНІВЕРСУМ-Вiнниця-2010. – С. 104-109.
8. Економiчна ефективнiсть i якiсть мiстобудiвних та архiтектурних рiшень. Г.Д. Яблонська, Київ 2013.
9. Николаев В. П. Інформаційне моделювання будівель: імперативи оптимізації будівельно-експлуатаційного процесу / В.П.Ніколаєв, Т.В.Ніколаєва // Будівельне виробництво. - 2015. - № 59. - С. 17-26. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/buvu_2015_59_5
10. Allplan. Стилий курс ВІМ. Теорія і практика. Anke Niedermaier, Robert Back. Мюнхен, 2016.

18) Інформаційні ресурси:

1. <http://library.knuba.edu.ua> / Бібліотека Київського національного університету будівництва і архітектури.
2. <http://library.knuba.edu.ua/>
3. <https://www.nbuv.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, ЕСПІРІ: [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>

19) Система оцінювання навчальних досягнень (розподіл балів)

Початне 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

20) Умови допуску до підсумкового контролю:

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

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

22) Примітки:

Затверджено на засіданні кафедри будівництва та інформаційних технологій Протокол № 17/22-23 від 02.05.2023 р.
Схвалено Науково-методичною радою ВСП «Інститут інноваційної освіти Київського національного університету будівництва і архітектури» Протокол № 10 від 17.05.2023 р.