

Міністерство освіти і науки України
Сумський національний аграрний університет
Факультет будівництва та транспорту
Кафедра будівельних конструкцій

Робоча програма (силабус) освітнього компонента

OK16. Основи BIM технологій в будівництві та цивільній інженерії
(обов'язковий)

Реалізується в межах освітньої програми Будівництво та цивільна інженерія

за спеціальністю 192 «Будівництво та цивільна інженерія»

на першому рівні вищої освіти

Суми – 2024

Розробник:



Наталія СРІБНЯК доцент, кандидат технічних наук

Розглянуто та схвалено на затверджено на засіданні кафедри будівельних конструкцій	Протокол № 14 від 12. 06. 2024 року Завідувачка кафедри  Людмила ШИГАНЕНКО
--	--

Погоджено:

Гарант освітньої програми



Наталія СРІБНЯК

Декан факультету,
де реалізується освітня програма



Олександр СОЛАРЬОВ

(підпис) (ПІБ)

Рецензія на робочу програму надана  Валерій ЛУЦЬКОВСЬКИЙ (додається)

(підпис)

(ПІБ)

Рецензія на робочу програму надана  Олександр ДРАНИК (додається)

(підпис)

(ПІБ)

Методист відділу якості освіти,
ліцензування та акредитації



(підпис)

Фадія Баранік

(ПІБ)

Зареєстровано в електронній базі: дата: 11. 07 2024 р.

Інформація про перегляд робочої програми (силабусу):

Навчальний рік, в якому вносяться зміни	Номер додатку до робочої програми з описом змін	Зміни розглянуто і схвалено		
		Дата та номер протоколу засідання кафедри	Завідувач кафедри	Гарант освітньої програми

1. ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ ПРО ОСВІТНІЙ КОМПОНЕНТ

1.	Назва ОК	ОК 16. Основи BIM технологій в будівництві та цивільній інженерії			
2.	Факультет/кафедра	Будівництва та транспорту/ Будівельних конструкцій			
3.	Статус ОК	Обов'язковий компонент			
4.	Програма/Спеціальність (програми), складовою яких є ОК для	Освітньо-професійна програма « Будівництво та цивільна інженерія » першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за спеціальністю 192 «Будівництво та цивільна інженерія» з кваліфікацією магістр з будівництва та цивільної інженерії для студентів скороченого терміну навчання			
5.	ОК може бути запропонований для				
6.	Рівень НРК	6 рівень			
7.	Семестр та тривалість вивчення	Денна форма: 2 (в) семестр Заочна форма: 1(о) семестр - 3 ПЦБ с.т. 4 3 (о) семестр - 3 ПЦБ с.т. 4 5(о) семестр - 3 ПЦБ с.т. 4 9 (о) семестр - 3 ПЦБ б Тривалість – 15 тижнів			
8.	Кількість кредитів ЄКТС	5,0 (150 годин)			
9.	Загальний обсяг годин та їх розподіл	Контактна робота (заняття)			
		Лекційні	Практичні/ семінарські	Лабораторні	Самостійна робота
		денна/заочна	денна/заочна	денна/заочна	денна/заочна
		30/10/8/8	46/10/8/8		74/130/134/134
10.	Мова навчання	українська			
11.	Викладач/Координатор освітнього компонента	к.т.н., доцент Срібняк Н.М.			
11.1	Контактна інформація	кабінет 329е; nataliya.sribnyak.17@gmail.com – доцент кафедри будівельних конструкцій Срібняк Н.М.			
12.	Загальний опис освітнього компонента	Освітній компонент передбачає вивчення основних положень та особливостей сучасних стандартів, концепцій, стратегій та методів проектування будівельних об'єктів за критеріями стійкого розвитку та циркулярної (ресурсоефективної) економіки: методів оцінки, оптимізації та сертифікації будівель та споруд в контексті життєвого циклу; основних положень технології та функціональних можливостей програмного забезпечення інформаційного моделювання будівель (BIM).			
13.	Мета освітнього компонента	Програмою навчальної дисципліни « Основи BIM технологій в будівництві та цивільній інженерії » передбачено отримання знань щодо інформаційного моделювання будівлі, отримання навичок із створення інформаційної моделі будівлі з подальшим перетворенням її в розрахункову модель.			
14.	Передумови вивчення ОК, зв'язок з іншими компонентами ОП	Освітній компонент базується на знаннях з будівельної механіки, будівельних конструкцій, металевих конструкцій, залізобетонних та кам'яних конструкцій, архітектури будівель та споруд, іноземної мови, інженерної та комп'ютерної графіки в будівництві.			

15.	Політика академічної доброчесності	<p>Порушеннями академічної доброчесності вважаються: академічний плагіат, фабрикація, фальсифікація, списування, обман.</p> <p>За порушення академічної доброчесності здобувачі освіти можуть бути притягнені до такої академічної відповідальності: повторне проходження оцінювання (контрольна (розрахунково-графічна) робота, іспит, залік тощо); позбавлення академічної стипендії.</p>
16.	Посилання на курс у системі Moodle	

2. РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ ЗА ОСВІТНІМ КОМПОНЕНТОМ ТА ЇХ ЗВ'ЯЗОК З ПРОГРАМНИМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ НАВЧАННЯ

	Програмні результати навчання, на досягнення яких спрямований ОК (зазначити номер згідно з нумерацією, наведеною в профілі ОП)							Як оцінюється ДРН
	ПРН 01 Застосовувати основні теорії, методи та принципи математичних, природничих, соціально-гуманітарних та економічних наук, сучасні моделі, методи та програмні засоби підтримки прийняття рішень для розв'язання складних задач будівництва та цивільної інженерії.	ПРН 02 Брати участь у дослідженнях та розробках у сфері архітектурних та будівництва.	ПРН 03 Презентувати результати власної роботи та аргументувати свою позицію з професійних питань, фахівцям і нефахівцям, вільно спілкуючись державною та іноземною мовою.	ПРН 05 Використовувати та розробляти технічну документацію на усіх стадіях життєвого циклу будівельної продукції.	ПРН 06 Застосовувати сучасні інформаційні технології для розв'язання інженерних та управлінських задач будівництва та цивільної інженерії.	ПРН 09 Проектувати будівельні конструкції, будівлі, споруди, Інженерні мережі та технологічні процеси будівельного виробництва, з урахуванням інженерно-технічних та ресурсозберігаючих заходів, безбар'єрного простору, правових, соціальних, екологічних, техніко-економічних показників, наукових та етичних аспектів, і сучасних вимог нормативної документації, часових та інших обмежень, у сфері архітектури та будівництва, охорони довкілля та безпеки праці.	ПРН 15 Мати поглиблені професійні знання та практичні уміння/навички використання технологій будівельного інформаційного моделювання (BIMтехнологій).	
Результати навчання за ОК: Після вивчення освітнього компонента студент очікувано буде здатен								
ДРН 1. Використовувати нові знання в області інформаційного моделювання будівель і споруд у вітчизняних та закордонних джерелах.	*						*	Виконання вправ
ДРН 2. Створювати прості моделі будівель та окремих конструкцій в	*	*			*	*		Тестування на перевірку засвоєння теоретичного

сучасних універсальних і спеціалізованих комплексів інформаційного моделювання.								матеріалу
ДРН 3. Застосовувати методику експортування інформаційної моделі будівлі з перетворенням її в розрахункову	*	*			*	*	*	Розрахунок овографічна робота
ДРН 4. Виконувати статичний розрахунок скінченоелементної схеми	*	*			*	*	*	Розрахунок овографічна робота
ДРН 5. Створювати та виводити на друк проектну документацію згідно стандартів, технічних умов та інших нормативних документів.	*	*	*	*		*		Розрахунок овографічна робота

3. ЗМІСТ ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА (ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ)

Тема. Перелік питань, що будуть розглянуті в межах теми	Розподіл в межах загального бюджету часу								Рекомендована література
	Аудиторна робота						Самостійна робота		
	ЛК		П.з / семін. з		Лаб.з				
	Денна	Заоч.	Денна	Заоч.	Денна	Заоч.	Денна	Заоч.	
Весняний семестр									
Тема.1 BIM-технології – еволюція процесів проектування – Що таке BIM? BIM стандарти – BIM для проектувальника – BIM для замовника – BIM для підрядника – BIM для експлуатації – Дорожня карта BIM	2	-					6	11/1 1	[49-51]
Тема.2 Технології інформаційного моделювання при проектуванні будівель – Концепція впровадження в Україні BIM-технологій у будівництві – Переваги інформаційного моделювання будівель – Сфера застосування BIM-технологій Що являє собою BIM Новий підхід до проектування об'єкту Моделювання та розрахунок конструкції на – прикладі різних програм – BIM -інструменти в ПК ЛИРА-САПР	2	-					6	11/1 1	[52-54]
Тема.1 BIM технології - основа сучасних методів проектування ■ Інтеграція програмних засобів САПР Інформаційні технології управління життєвим циклом об'єктів будівництва Архітектурне відображення	2	-	10	2/2			6	11/1 1	[1]

<p>моделі</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ «Віртуального будівельного об'єкту» ▪ Графічна вистава, проєкції ▪ Комп'ютерна візуалізація <p>Інформаційне моделювання будівель (BIM-технологія)</p>									
<p>Тема 3. Інтеграція програмних засобів – основа BIM-технологій</p> <ul style="list-style-type: none"> – Актуальність питання – Стадії життєвого циклу будівельного об'єкту – Інтегрована лінія проєктування об'єкту – Схема функціонування і взаємозв'язків ПК ЛІРА-САП – Зв'язок ЛІРА-САПР – Tekla Structures 	2	1/1	-				8	11/1 1	[1,2,5,9,58]
<p>Тема 4. Архітектурні моделі та розрахункові схеми</p> <ul style="list-style-type: none"> – Поняття про аналітичну модель – Етапи переутворення архітектурної моделі в розрахункову схему – Технологія побудови розрахункових схем – Аналіз результатів розрахунку ЛІРА-САПР 	2	1/1	10	2/2			6	11/1 1	[1]
<p>Тема 5. Програмний комплекс САПФІР як основа BIM-технологій</p> <ul style="list-style-type: none"> – Технологія застосування ПК САПФІР – Взаємодія з розрахунковими комплексами – Організація робочого середовища та структура проєкту 	4	1/1	6	2/2			6	11/1 1	[1], [5], [6],
<p>Тема 6. САПФІР-3D. Загальні відомості</p> <ul style="list-style-type: none"> – Структура програми – Призначення – Переваги – Основні інструменти 	4	1/1	6	2/2			6	11/1 1	[1], [2], [5], [6], [16]

Тема 7. Препроцесор САПФІР-конструкції Загальні відомості про САПФІР-конструкції Основні можливості та інструменти САПФІР Препроцесор Сапфір-Конструкції	4	1/1	6	2/-			8	11/1 1	[5], [6], [17], [21], [22], [23], [24], [25], [26], [27]
Тема 8. САПФІР-Генератор-система параметричного моделювання Загальні відомості про САПФІР-ГЕНЕРАТОР Візуальне програмування. Ноди (моделі, геометрія, перетворення, параметри та сервіси) Приклад створення інформаційної моделі будівлі з використанням системи візуального програмування	2	1/1	4				6	11/1 1	[18], [19], [20]
Тема 9. Модулі в ПК «Ліра» Конструювання залізобетонних конструкцій в САПФІР ЗБК Кам'яні та армокам'яні конструкції Панельні будівлі Параметричне проектування панельних будівель у ЛІРА-САПР Конструктор перерізів	2	1/1	4				6	11/1 3	[28], [29], [30], [31]
Тема 10. Роль OpenBIM® в поліпшенні обміну даними серед проектних груп в галузі архітектури та будівництва Задачі процесів цифрової трансформації Відкриті стандарти Робота з API – розширення можливості BIM Відкритий вихідний код в дії Спільна робота між виробниками	2	1/1					6	11/1 3	[51,53,59, 60,61,62]
Тема 11. Двобічний зв'язок ПК ЛІРА -САПР з Autodesk Revit Двобічна інтеграція ПК Ліра -САПР з Autodesk Revit Передача арматури з	2	1/-					6	10/1 2	[3,12,14,21,22,23,14,25,26]

ЛІРА-САПР в Revit, її аналіз і контроль в Revit									
Тема 12. Автоматизація проектування та розрахунків в зв'язці Archicad - ПК Ліра-САПР Побудова моделі будівлі в ARCHICAD Побудова архітектурної 3D моделі будівлі за допомогою модів в САПФІР. Отримання і перетворення IFC моделі Призначення матеріалів елементам інформаційно-розрахункової моделі. Призначення навантаження на елементи будівлі	2	1/-	0			6	11/1 1	[21,23, 68]	
Всього за весняний семестр	30	10/8	46	10/8		74	130/ 134		
<i>Всього</i>	<i>30</i>	<i>10/8</i>	<i>46</i>	<i>10/8</i>		<i>74</i>	<i>130/ 134</i>		

4. МЕТОДИ ВИКЛАДАННЯ ТА НАВЧАННЯ

ДРН	Методи викладання (робота, що буде проведена викладачем під час аудиторних занять, консультацій)	Кількість годин	Методи навчання (які види навчальної діяльності має виконати студент самостійно)	Кількість годин
ДРН 1. Використовувати нові знання в області інформаційного моделювання будівель і споруд у вітчизняних та закордонних джерелах.	Пояснювально-репродуктивні методи: Лекції-візуалізації, інтерактивні лекції, демонстрація матеріалу за допомогою мультимедійних технологій, Практичні методи-розрахунки за індивідуальним варіантом з використанням «зв'язки» програм в спеціалізованому комп'ютерному класі . Використання платформи MOODLE, ZOOM, GOOGLE MEET під час змішаної форми навчання	26	Використання опорних курсів лекцій, методичних вказівок, перегляд навчальних відеороликів в мережі Internet, використання навчальних ресурсів в мережі Internet	24
ДРН 2. Створювати прості моделі будівель та окремих конструкцій в сучасних універсальних і спеціалізованих комплексах інформаційного моделювання.	Пояснювально-репродуктивні методи: Лекції-візуалізації, інтерактивні лекції, демонстрація матеріалу за допомогою мультимедійних технологій, Практичні методи-розрахунки за індивідуальним варіантом з використанням «зв'язки» програм в спеціалізованому комп'ютерному класі . Використання платформи MOODLE, ZOOM, GOOGLE MEET під час змішаної форми навчання	25	Виконання розрахунково-графічної роботи	24
ДРН 3. Застосовувати методику експортування інформаційної моделі будівлі з перетворенням її в розрахункову	Пояснювально-репродуктивні методи: Лекції-візуалізації, інтерактивні лекції, демонстрація матеріалу за допомогою мультимедійних технологій, Практичні методи-розрахунки за індивідуальним варіантом з використанням «зв'язки» програм в спеціалізованому комп'ютерному класі . Використання платформи MOODLE, ZOOM, GOOGLE MEET під час змішаної форми навчання	25	Виконання розрахунково-графічної роботи	24
ДРН 4. Виконувати статичний розрахунок скінченоелементної схеми	Пояснювально-репродуктивні методи: Лекції-візуалізації, інтерактивні лекції, демонстрація матеріалу за допомогою мультимедійних технологій, Практичні методи-	25	Виконання розрахунково-графічної роботи	24

	розрахунки за індивідуальним варіантом з використанням «зв'язки» програм в спеціалізованому комп'ютерному класі . Використання платформи MOODLE, ZOOM, GOOGLE MEET під час змішаної форми навчання			
ДРН 5. Створювати та виводити на друк проектну документацію згідно стандартів, технічних умов та інших нормативних документів.	Пояснювально-репродуктивні методи: Лекції-візуалізації, інтерактивні лекції, демонстрація матеріалу за допомогою мультимедійних технологій, Практичні методи-розрахунки за індивідуальним варіантом з використанням «зв'язки» програм в спеціалізованому комп'ютерному класі . Використання платформи MOODLE, ZOOM, GOOGLE MEET під час змішаної форми навчання	25	Робота з навчальними посібниками, інтернет-джерелами	25

5. ОЦІНЮВАННЯ ЗА ОСВІТНІМ КОМПОНЕНТОМ

5.1 Діагностичне оцінювання

5.2. Сумативне оцінювання

5.2.1. Для оцінювання очікуваних результатів навчання передбачено

№	Методи сумативного оцінювання	Бали / вага у загальній оцінці	Дата складання
Осінній семестр			
1	Тестування 1 модуль– тест множинного вибору	15 балів / 15%	7 -й тиждень навчання
2	Тестування 2 модуль– тест множинного вибору	15 балів / 15%	Заліковий тиждень
3	Індивідуальна розрахунково-графічна робота	45 балів/45%	13 тиждень
4	Захист розрахунково-графічної роботи	10 балів//10%	13 тиждень
5	Складання заліку	15 балів / 15%	Заліковий тиждень

5.2.2. Критерії оцінювання

Компонент	Незадовільно	Задовільно	Добре	Відмінно
Осінній семестр				
Тестування модульне – тест множинного вибору (20 питань)	<9 балів	10-11 балів	12-13 балів	14-15 балів
	<i>Кількість правильних відповідей менше 12</i>	<i>Кількість правильних відповідей від 13 до 15</i>	<i>Кількість правильних відповідей від 16 до 18</i>	<i>Кількість правильних відповідей від 19 до 20</i>
Індивідуальна розрахунково-графічна робота	<27 балів	28-33 бали	34-40 балів	41-45 балів
	<i>Вимоги щодо завдання не виконано</i>	<i>Більшість вимог виконано, але є помилки та відсутні деякі креслення</i>	<i>Виконано усі вимоги завдання, але відсутні деякі креслення</i>	<i>Виконано усі вимоги завдання, наведені креслення з необхідними поясненнями</i>
Захист розрахунково-графічної роботи	< 6 балів	6-7 балів	8 балів	9-10 балів
	<i>Студент не розкрив зміст роботи, відповіді на додаткові питання відсутні.</i>	<i>Студент не повністю розкрив зміст роботи, не володіє професійними термінами, при відповідях на додаткові питання виникають складнощі.</i>	<i>Студент повністю розкрив зміст роботи, володіє професійними термінами, при відповідях на додаткові питання виникають складнощі.</i>	<i>Студент повністю розкрив зміст роботи, доповідь побудована логічно і послідовно, вільно володіє професійними термінами, повністю відповідає на додаткові питання.</i>
Залік- тест множинного вибору	<9 балів	10-11 балів	12-13 балів	14-15 балів
	<i>Кількість правильних відповідей менше 12</i>	<i>Кількість правильних відповідей від 13 до 15</i>	<i>Кількість правильних відповідей від 16 до 18</i>	<i>Кількість правильних відповідей від 19 до 20</i>

5.3. Формативне оцінювання

№	Елементи формативного оцінювання	Дата
Весняний семестр		
1.	Письмове опитування після вивчення теми	Впродовж семестру

6. НАВЧАЛЬНІ РЕСУРСИ (ЛІТЕРАТУРА)

Основні джерела

1. ЛІРА–САПР. Книга І. Основи. Е.Б Стрелец–Стрелецкий, А.В. Журавлев, Р.Ю. Водопьянов. Под ред. докт. техн. наук, проф. А.С. Городецкого. – Издательство LIRALAND, 2019.– 154с. [Електронне видання]. Режим доступу: <http://surl.li/hoezy>
2. Барабаш М.С., Кір'язев П.М., Лапенко О.І., Ромашкіна М.А. Основи комп'ютерного моделювання. К.: НАУ, 2019- 500 с.
3. САПФІР 2021. Навчальний посібник. Бойченко В.В., Медведенко Д.В., Палиєнко О.І., Шут О.О. Під ред. докт. техн. наук, проф. А.С. Городецького.– К.: Видавництво, 2021.– 137 с.
4. Revit: BIM software for designers, builders, and doers. [Електронний ресурс] Режим доступу: <http://surl.li/gwgui>
5. Revit Structure. Конструкції та креслення. Авторський блог М. Адамчука. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://structure-drawing.blogspot.com/p/revit-structure.html>
6. Офіційний посібник з освоєння та використання програми Revit Architecture 2010; Autodesk, Inc., 2009. – 1716 с.
7. Адамчук М. В. Методичні вказівки щодо роботи з програмою REVIT. Промислова будівля / Одеський національний морський університет; уклад. М. В. Адамчук. – Одеса : ОНМУ, 2013. – 85 с.
8. Балдук Н.П., Граматік Т.С., Балдук П.Г. Створення параметричних сімейств в ПК Revit. Вісник ОДАБА. Режим доступу: <http://surl.li/gwggw>
9. Матеріали доповідей Першої всеукраїнської науково-практичної конференції «BIM-ТЕХНОЛОГІЇ В БУДІВНИЦТВІ: ДОСВІД ТА ІННОВАЦІЇ» / за заг. редакцією доктора технічних наук, професора Гончаренко Д. Ф. – Х. : ФОП Бровін О.В., 2021. – 292 с.

Додаткові

10	Енді Томпсон. Огляд моделі Autodesk Revit 2023. Характеристики та ціни (наскільки хороша модель Autodesk Revit?) Режим доступу: https://www.bloggersideas.com/uk/autodesk-revit-model-review/
11	Трач Р.В. Інформаційне моделювання в будівництві (BIM): сутність, етапи становлення та перспективи розвитку. Миколаївський національний університет імені В.О. Сухомлинського. С.90-495/ Режим доступу: http://surl.li/gwgys
12	САПФІР 3D. Учебное пособие. Бойченко В.В., Медведенко Д.В., Палиенко О.И., Шут А.А. Под ред. Академика РААСН, докт. техн. наук, проф. А.С. Городецкого.– К.: Издательство , 2017.– 130 с.[Електронний ресурс] Режим доступу: http://surl.li/hajan
13	Методичні рекомендації до організації самостійної роботи, проведення практичних занять і виконання розрахунково-графічних робіт з навчальної дисципліни «Проектування в системі Autodesk REVIT» (для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти денної та заочної форм навчання галузі знань 19 – Архітектура та будівництво, спеціальності 192 – Будівництво та цивільна інженерія) / Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова ; уклад. : Е. А. Шишкін, А. М. Панкеева, В. В. Івасенко. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2022. – 33 с. Режим доступу: http://surl.li/gwggwf
14	Барабаш М.С., Бойченко В.В., Палиенко О.И. Информационные технологии интеграции на основе программного комплекса САПФІР (BIM). Изд. «Сталь», 2012 – 485
15	Городецкий А.С., Евзеров И.Д. Компьютерные модели конструкций (Издание второе дополненное. К.:Изд. «Факт», 2007 – 394 с.
16	М.С. Барабаш, М.М. Сорока, М.Г. Сур'янінов. Нелінійна будівельна механіка з ПК ЛІРА-САПР. Изд. «Екологія», 2018 – 248 с.

- 17 Барабаш М.С. Компьютерное моделирование процессов жизненного цикла объектов строительства. Изд. «Сталь», 2014 -301 с. [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://surl.li/hajet>
- 18 Верюжский Ю.В., Колчунов В.И., Барабаш М.С., Гензерский Ю.В. Компьютерные технологии проектирования железобетонных конструкций. К.: НАУ, 2006 – 808 с.
- 19 А.С.Городецкий М.С.Барабаш В.Н.Сидоров. Компьютерное моделирование в задачах строительной механики, 2016.
- 20 Современные технологии расчёта и проектирования металлических и деревянных конструкций. Курсовое и дипломное проектирование. Исследовательские задачи. Барабаш М.С., Лазнюк М.В., Мартынова М.Л., Пресняков Н.И.. 2008
- 21 Сапфир 3D -система параметрического 3D моделирования. [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://www.lirasapr.com/sapfir/>
- 22 ПРЕПРОЦЕССОР САПФИР-КОНСТРУКЦИИ/ [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://surl.li/hajqq>
- 23 САПФИР-ГЕНЕРАТОР. СИСТЕМА ВИЗУАЛЬНОГО ПРОГРАМУВАННЯ . [ЕЛЕКТРОННИЙ РЕСУРС] РЕЖИМ ДОСТУПУ: [HTTP://SURL.LI/HAZPL](http://surl.li/HAZPL)
- 24 САПФИР 2018: ТЕХНОЛОГИЯ ВИЗУАЛЬНОЙ ПАРАМЕТРИЗАЦІЇ. [ЕЛЕКТРОННИЙ РЕСУРС] РЕЖИМ ДОСТУПУ: [HTTP://SURL.LI/EMPFW](http://surl.li/EMPFW)
- 25 САПФИР 2018: СОЗДАНИЕ ПРОСТРАНСТВЕННОЙ ФЕРМЫ С ПОМОЩЬЮ ПАРАМЕТРИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ. [ЕЛЕКТРОННИЙ РЕСУРС] РЕЖИМ ДОСТУПУ: [HTTP://SURL.LI/EMPFK](http://surl.li/EMPFK)
- 26 САПФИР 2020: Сбор нагрузок [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://surl.li/empci>
- 27 Новые возможности автоматического сбора статических нагрузок. [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://surl.li/haju0>
- 28 Вычисление горизонтальной жесткости опирания фундаментной плиты на грунт. [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://surl.li/hajvi>
- 29 Обновляемая модель грунта. [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://surl.li/hajvo>
- 30 САПФИР 2020: Пересечение и триангуляция. [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://surl.li/hajvz>
- 31 Новые возможности триангуляции в САПФИР 2021. [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://surl.li/hajwi>
- 32 САПФИР 2020: Результаты розрахунку. [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://surl.li/hajws>
- 33 Конструювання залізобетонних конструкцій САПФИР-ЗБК. [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://surl.li/hajxn>
- 34 Kossakowski P. Zastosowanie technologii przetwarzania w chmurze obliczeniowej w procesie realizacji inwestycji budowlanych, Przegląd Budowlany, 2013, nr 12.
- 35 BIM IN UKRAINE. АРХКЛУБ. Режим доступа: <https://uscc.ua/bim-in-ukraine>
- 36 Оцінка економічної ефективності впровадження інформаційного моделювання будівель. Козлов І.М., 2010р.
- 37 Семерей В.В., Задорожнікова І. В. BIM-ТЕХНОЛОГІЇ В ПРОЕКТУВАННІ. /Сучасні технології та методи розрахунків у будівництві", випуск 7, 2017. С.219-226
- 38 Використання САПР різних конфігурацій. Антонов А., Ємельянов А., Храпкіна П .; САПР і графіка, №6, 2015р.
- 39 Сімонов С.С., Железняк Р.С., Срібняк Н.М., Циганенко Л.А., Циганенко Г.М. Використання зв'язки програм AUTODESK REVIT та DYNAMO при армуванні колон. Матеріали доповідей Першої всеукраїнської науково-практичної конференції «BIM-технології в будівництві: досвід та інновації» / за заг. редакцією доктора технічних наук, професора Гончаренко Д. Ф. – Х. : ФОП Бровін О.В., 2021. – 292 с.(С. 54-60)
- 40 Интеграция AUTODESK REVIT – ЛИРА-САПР – AUTODESK REVIT. <https://www.youtube.com/watch?v=d1d8gbgsr6c>
- 41 Новий етап розвитку програмного комплексу ЛІРА ®

- <http://lira10.com/uk/pressroom/article/24626ffb-9d7d-43c6-a3a5-bc02662e0ca2>
- 42 Совместное использование ПК ЛИРА 10.4 и Tekla Structures - Расчет и проектирование конструкций. <https://www.youtube.com/watch?v=bemA1eU57OM>
- 43 Что такое Grasshopper?
<https://www.youtube.com/watch?v=cjvBYsB7iKo>
- 44 Rhinoceros- —design, model, present, analyze, realize.
<https://www.rhino3d.com/>
- 45 Блог Robot &Хобот.<http://www.rsa4all.com/>
- 46 <http://dynamobim.org>
- 47 Блог Robot&Хобот: Без AutoCAD-ное производство (часть вторая) или как проДунамить колонны. [Электронный ресурс]. URL
<http://www.rsa4all.com/2015/12/autocad-dynam.html> (дата обращения: 03.03.2021)
- 48 Симонов С.С., Срибняк Н.Н. Применение связки программ Revit Structure и Robot Structure Analysis при проектировании зданий из монолитного железобетона [Электронный ресурс]. Систем. требования: AdobeAcrobatReader. URL:
<http://repo.sau.sumy.ua/bitstream/123456789/2704/1/Симонов%20С.%20С.%20Применение%20связки%20программ.pdf> (дата обращения: 03.03.2021).
- 49 **What is BIM (Building Information Modeling)?**
<https://www.youtube.com/watch?v=suNadRnHy-U&list=RDCMUC605NHqEkxXsFYdoPrD6mOg>
- 50 **ЩО ТАКЕ BIM?** Режим доступу: <https://www.timb.org.ua/bim>
- 51 **Industry Foundation Classes.** Режим доступу:
https://uk.wikipedia.org/wiki/Industry_Foundation_Classes
- 52 Гой В. В., к.е.н. Мамонов К. А., д.е.н., проф. Харківський національний університет міського господарства імені О. М. Бекетова ЗАСТОСУВАННЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ В БУДІВНИЦТВІ/ Матеріали доповідей Першої всеукраїнської науково-практичної конференції «BIM-ТЕХНОЛОГІЇ В БУДІВНИЦТВІ: ДОСВІД ТА ІННОВАЦІЇ» [Текст] / за заг. редакцією доктора технічних наук, професора Гончаренко Д. Ф. – Х. : ФОП Бровін О.В., 2021. – С.138-139
- 53 Нестеренко О. В., Ковтунець О. В., Фаловський О. О. Інтелектуальні системи і технології. Ввідний курс: Навч. Посібник. – К.: Національна академія управління, 2017. – 90 с
- 54 Впровадження інформаційного моделювання будівель (BIM) при створенні об'єктів архітектури: організаційно-методичне забезпечення/ В. Адрианов. Режим доступу: <http://surl.li/hathy>
- 55 Посібник з впровадження інформаційного моделювання в будівництві, створений Європейським державним сектором. Стратегічні дії щодо роботи будівельного сектору: рушійна цінність, інновації та зростання. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://surl.li/cwzmk>
- 56 Рассовицька М.В. Використання хмарних сервісів Autodesk у професійнопрактичній підготовці майбутніх фахівців з прикладної механіки/ Інститут інформаційних технологій та засобів навчання НАПН України, м. Київ. [Електронний ресурс]: Режим доступу: <http://surl.li/hnpwb>
- 57 What's Included in the Autodesk Architecture, Engineering & Construction Collection. Режим доступу: <http://surl.li/hoesj>
- 58 Autodesk Forma - Нові хмарний сервіс для BIM середовища. Режим доступу: <http://surl.li/hnptj>
- 59 Олексій Чернишов: ВР прийняла у першому читанні законопроект щодо впровадження BIM-технологій у будівництві (дата публікації 08.07.2022 р.) Режим доступу: <http://surl.li/cqdom>
- 60 BIM-технології у будівництві отримали законодавчу перспективу. Режим доступу: <http://surl.li/hoevu>
- 61 Відкриті дані полегшують спільну роботу. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://surl.li/emeok>. Дата звертання 19.01.2023
- 62 Руководство по работе с IFC в Autodesk Revit. Версия 2.0[Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://surl.li/hoevq>

Програмне забезпечення

- 63 Програмний комплекс Revit для студентів
<https://www.autodesk.com/education/students>
- 64 Програмний комплекс «Ліра-сапр».
<https://www.liraland.ua/lira/systems/construction.php>
- 65 Tekla. Режим доступу: <https://www.tekla.com/>
- 66 Autodesk Robot Structural Analysis Professional. Режим доступу: <http://surl.li/hnqay>
- 67 BIM Collaborate Pro. Режим доступу: <http://surl.li/hoerq>
- 68 Archicad. Режим доступу: <https://graphisoft.com/solutions/archicad>

Рецензії на робочу програму (сילהус)

Параметр, за яким оцінюється робоча програма (сילהус) освітнього компонента гарантом або членом проєктної групи	Так	Ні	Коментар
Результати навчання за освітнім компонентом (ДРН) відповідають НРК			
Результати навчання за освітнім компонентом (ДРН) відповідають передбаченим ДРН (для обов'язкових ОК)			
Результати навчання за освітнім компонентом дають можливість виміряти та оцінити рівень їх досягнення			

Член проєктної групи доц. Валерій ЛУЦЬКОВСЬКИЙ
(посада, ПІБ)


(підпис)

Параметр, за яким оцінюється робоча програма (сילהус) освітнього компонента гарантом або членом відповідної кафедри	Так	Ні	Коментар
Згальна інформація про освітній компонент є достатньою			
Результати навчання за освітнім компонентом (ДРН) відповідають НРК			
Результати навчання за освітнім компонентом (ДРН) дають можливість виміряти та оцінити рівень їх досягнення			
Результати навчання (ДРН) стосуються компетентностей студентів, а не змісту дисципліни (містять знання, уміння, навички, а не теми навчальної програми дисципліни)			
Зміст ОК сформовано відповідно до структурно-логічної схеми			
Навчальна активність (методи викладання та навчання) дає змогу студентам досягти очікуваних результатів навчання (ДРН)			
Освітній компонент передбачає навчання через дослідження, що є доцільним та достатнім для відповідного рівня вищої освіти			
Стратегія оцінювання в межах освітнього компонента відповідає політиці Університету/факультету			
Передбачені методи оцінювання дозволяють оцінити ступінь досягнення результатів навчання за освітнім компонентом			
Навчання студентів є адекватним обсягу освітнього компонента			
Рекомендовані навчальні ресурси є достатніми для досягнення результатів навчання (ДРН)			
Література є актуальною			
Перелік навчальних ресурсів містить необхідні для досягнення ДРН програмні продукти			

Рецензент (викладач кафедри) ст. викл. Олександр ДРАНИК
(ПІБ)


(підпис)