

Міністерство освіти і науки України
Сумський національний аграрний університет
Факультет будівельний
Кафедра будівельних конструкцій

Робоча програма (силабус) освітнього компонента

**ОК 7 Ефективні конструктивні рішення будівель та споруд
(обов'язковий)**

Реалізується в межах освітньої програми

Будівництво та цивільна інженерія.

за спеціальністю 192 Будівництво та цивільна інженерія.

на другому рівні вищої освіти.

Розробник:

Сімен
Савченко

Циганенко Л.А., доцент, кандидат технічних наук
Савченко О.С., доцент, кандидат технічних наук

Розглянуто та схвалено на затверджено на засіданні кафедри будівельних конструкцій	протокол від <u>02.07.2021</u> , № <u>13</u>
	Завідувач кафедри <u><i>В.В. Душин</i></u> Душин В.В.

Погоджено:

Гарант освітньої програми

Н.М. Срібняк

Срібняк Н.М.

Декан факультету, де реалізується освітня програма

Сімен

Циганенко Л.А.

Рецензія на робочу програму надана

В.В. Душин / *В.В. Душин*
Н.М. Срібняк / *Н.М. Срібняк*

Методист відділу якості освіти, ліцензування та акредитації

Н.В. ар (*Н.Тараміа*)

Зареєстровано в електронній базі: дата:

17.08

2021 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 7 Ефективні конструктивні рішення будівель та споруд			
2.	Факультет/кафедра	Будівельний факультет, кафедра будівельних конструкцій			
3.	Статус ОК	Обов'язковий компонент			
4.	Програма/Спеціальність (програми), складовою яких є ОК для (заповнюється для обов'язкових ОК)	Освітньо-професійна програма «Будівництво та цивільна інженерія» другого (магістерського) рівня вищої освіти за спеціальністю 192 «Будівництво та цивільна інженерія», освітня кваліфікація: магістр з будівництва та цивільної інженерії			
5.	ОК може бути запропонований для (заповнюється для вибіркового ОК)				
6.	Рівень НРК	7 рівень			
7.	Семестр та тривалість вивчення	Денне - 1 семестр, 15 тижнів; 2 семестр, 15 тижнів. Заочне – 1 рік			
8.	Кількість кредитів ЄКТС	Денне – 5, Заочне – 5			
9.	Загальний обсяг годин та їх розподіл	Контактна робота(заняття) Денна/заочна		Самостійна робота	
		Лекційні	Практичні /семінарські	Лабораторні	44/134 30/0
		16/16 14/0	30/- 16/0		
10.	Мова навчання	українська			
11.	Викладач/Координатор освітнього компонента	к.т.н., доцент Циганенко Людмила Анатоліївна к.т.н., доцент Савченко Олександр Сергійович			
10.1	Контактна інформація	кабінет 329е; т. +380507412146; tsyganenkola@ukr.net кабінет 329е; т. +380978341318; oleksandr.savchenko@snau.edu.ua			
12.	Загальний опис освітнього компонента	Освітній компонент, будівельні конструкції є складовою підготовки магістра. Під час вивчення ОК студент отримає знання основ з розрахунку та конструювання просторових ефективних конструкцій з різних матеріалів, що використовуються у будівництві; класифікацію, основи розрахунку та склад проектної документації плоских конструкцій будівель та споруд.			
13.	Мета освітнього компонента	навчити студента вміти вибирати з безлічі можливих систем системи, що оптимально задовольняють функційним та архітектурним вимогам щодо будівель та споруд, залишаючись досить економічними, мати інформацію про роботу широкого кола конструкцій та методи їхнього наближеного розрахунку.			
14.	Передумови вивчення ОК, зв'язок з іншими освітніми компонентами ОП	Освітній компонент має зв'язок з такими ОК як: інформаційне моделювання в будівництві, випробування конструкцій будівель і споруд, технологічні рішення складних процесів при ремонті та реконструкції, енергоефективність будівель.			

15.	Політика академічної доброчесності	<p>Дотримання академічної доброчесності для здобувачів вищої освіти передбачає: самостійне виконання навчальних завдань, завдань поточного та підсумкового контролю результатів навчання; посилення на джерела інформації у разі використання ідей, тверджень, відомостей; дотримання норм законодавства про авторське право; надання достовірної інформації про результати власної навчальної або наукової діяльності.</p> <p>Порушенням академічної доброчесності при вивченні ОК «Будівельні конструкції» вважаються : академічний плагіат, академічне шахрайство (списування, обман, видавання чимось виконаної роботи за власну), використання електронних пристроїв під час підсумкового контролю знань</p> <p>За порушення академічної доброчесності здобувачі освіти можуть бути притягнені до такої академічної відповідальності:</p> <p>Академічний плагіат – оцінка 0 , повторне виконання завдання.</p> <p>Академічне шахрайство – анулювання отриманих балів; повторне проходження оцінювання повторне виконання несамотійно виконаної роботи; Використання електронних пристроїв під час підсумкового контролю знань – відсторонення від виконання роботи, оцінка 0, повторне проходження підсумкового контролю</p>
16.	Посилання на курс у системі Moodle	<p>https://cdn.snau.edu.ua/moodle/course/view.php?id=566</p> <p>https://cdn.snau.edu.ua/moodle/course/view.php?id=4628</p>

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

Результати навчання за ОК: Після вивчення освітнього компонента студент очікувано буде ...»	Програмні результати навчання, на досягнення яких спрямований ОК (зазначити номер згідно з нумерацією, наведеною в ОП) ¹				Як оцінюється РНД
	ПРН ₀₁	ПРН ₀₂	ПРН ₀₆	ПРН ₀₉	
ДРН 1. Знати класифікацію ефективних просторових покриттів за ознаками, методику їх статичного розрахунку за класичною теорією та їх розрахунок з використанням комплексів, що реалізують метод кінцевих елементів	+		+	+	Тестування на перевірку засвоєння теоретичного матеріалу, розрахунково-практичне завдання, залік
ДРН 2. Здатен проектувати, конструювати та розраховувати конструкції покриття у вигляді оболонок нульової, двоякої та від'ємної Гаусової кривини	+	+	+	+	Тестування на перевірку засвоєння теоретичного матеріалу, розрахунково-практичне завдання, залік
ДРН 3. Здатен проектувати, конструювати та розраховувати висячі, вантові та пневматичні покриття будівель та споруд.	+	+	+	+	Тестування на перевірку засвоєння теоретичного матеріалу, розрахунково-практичне завдання, залік
ДРН 4. Знати класифікацію несучих і огорожувальних конструкцій, методику їх розрахунку		+		+	Тестування на перевірку засвоєння теоретичного матеріалу, розрахунково-практичне завдання, залік
ДРН 5. Підбирати найбільш ефективні рішення елементів будівель на основі їх конструктивних, економічних, технологічних якостей.	+		+		Тестування на перевірку засвоєння теоретичного матеріалу, розрахунково-практичне завдання, залік

¹ Має відповідати Матриці забезпечення програмних результатів навчання відповідними компонентами освітньої програми, зазначається для обов'язкових освітніх компонентів ОП I та II рівня, для усіх (обов'язкових та вибіркових ОК) ОП III

3. ЗМІСТ ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА (ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ)

Тема. Перелік питань, що будуть розглянуті в межах теми	Розподіл в межах загального бюджету часу			Рекомендована література ²	
	Аудиторна робота дена/зфн		Самостійна робота		
	Лк	П.з / семін. з			
<p><i>Тема 1. Розвиток просторових конструкцій.</i></p> <p>1.Розвиток просторових конструкцій. Масивні конструкції давнини.</p> <p>2.Розвиток тонкостінних оболонок з появою залізобетону.</p> <p>3. Поняття про тонкостінну оболонку.</p> <p>4. Еволюція вантових та сітчастих систем.</p> <p>5.Причини розвитку формоутворення оболонок.</p> <p>6.Стиль Hi-Tech – сучасний етап існування просторових покриттів.</p> <p>7. Область застосування просторових покриттів. Переваги просторових покриттів. Види просторових покриттів: склепіння, складки, оболонки.</p>	2/2	2/-		5/15	[1-2, 5, 15]
<p><i>Тема 2 Напружений стан тонкостінних оболонок.</i></p> <p>1.Напружений стан тонкостінних оболонок.</p> <p>2.Рівняння рівноваги елементарного елемента оболонки.</p> <p>3.Крайові умови.</p> <p>4.Умови застосування безмоментної теорії розрахунку оболонок.</p> <p>5.Умови рівноваги елемента оболонки одиничної площі, що знаходиться під дією нормальних сил та зусиль зсуву.</p> <p>6.Поняття про навантаження, що діє на просторове покриття.</p> <p>7. Методика статичного розрахунку тонкостінних оболонок на програмному комплексі «Лира».</p>	2/2	2/-		5/15	[1-3, 7, 8, 11, 13, 15, 26, 27, 40, 41]
<p><i>Тема 3 Розрахунок і конструювання довгих циліндричних оболонок.</i></p> <p>1.Розрахунок довгих циліндричних оболонок, особливості розрахунку.</p> <p>2.Діафрагми циліндричних оболонок.</p> <p>3.Геометрія циліндричної оболонки.</p>	2/2	2/-		5/15	[1-3, 8, 11, 13, 14, 26-28, 40, 41]

² Конкретне джерело із основної чи додатково рекомендованої літератури

<p>4.Різновиди циліндричних оболонок за конструктивною ознакою. Типові конструктивні рішення циліндричних оболонок. Розрахунок довгих циліндричних оболонок.</p> <p>5.Внутрішні зусилля, що діють в серединній поверхні нескінченно малого елемента поверхні. Уявлення про напружений стан циліндричних оболонок. Тріщиноутворення в циліндричних оболонках.</p> <p>6.Армування конструкцій. Діафрагми циліндричних оболонок.</p>					
<p><i>Тема 4. Розрахунок і конструювання оболонок у формі еліптичного параболоїду.</i></p> <p>1.Особливості конструювання оболонок на квадратному та прямокутному планах.</p> <p>2.Розподілення зусиль по поверхні покриття. Особливості конструювання зон, де діють значні моменти.</p> <p>3.Геометрія оболонки типу еліптичний параболоїд. 4.Основи розрахунку оболонки типу еліптичний параболоїд.</p> <p>5. Конструювання оболонки типу еліптичний параболоїд.</p> <p>6.Аналіз напружено-деформованого стану оболонки.</p> <p>7.Особливості конструювання зон, де діють значні моменти.</p>	2/2	2/-		5/15	[1-3, 8, 12, 13, 15, 17-19, 30, 31, 26-28, 38, 40, 41]
<p><i>Тема 5. Розрахунок і конструювання оболонок типу гіперболічний параболоїд на вільному плані</i></p> <p>1.Особливості геометрії. Розрахунок на дію симетричних рівномірно розподілених навантажень.</p> <p>2.Особливості геометрії гіпару, розвиток конструктивних форм.</p> <p>3.Розрахунок оболонок типу гіпар.</p> <p>4.Особливості конструювання оболонок.</p>	2/2	2/-		5/15	[1-4,12, 13, 26-28, 30, 31, 38-41]
<p><i>Тема 6. Розрахунок і конструювання купольних покриттів.</i></p> <p>1.Особливості розподілу зусиль і конструювання оболонок.</p> <p>2.Геометрія купольного покриття.</p> <p>3.Класифікація куполів за конструктивними схемами. 4.Формоутворення куполів з різними конструктивними схемами.</p> <p>5.Конструювання куполів з різних конструктивних схем.</p>	2/2	2/-	4/-	5/15	[1-3,12, 14, 17-26-33, 38, 41]
<p><i>Тема 7. Розрахунок та конструювання вантових покриттів.</i></p> <p>1.Особливості вантових оболонок.</p> <p>2.Класифікація висячих систем.</p>	2/2	2/-		7/20	[1-3, 19, 20, 26-33, 34-38, 40, 41]

<p>3.Основи розрахунку вантових систем. 4.Способи стабілізації гнучких тросів. 5.Конструктивні схеми вантових покриттів. 6.Вантові покриття одинарної кривини. 7.Системи з одиночних тросів. 8.Двохпоясні вантові системи. 9.Вантові покриття подвійної кривини. Системи з одиночних тросів. 10.Перехресні системи (тросові сітки).</p>					
<p><i>Тема 8. Пневматичні тонкостінні покриття. Конструювання пневматичних оболонок повітреопірного типу.</i> 1.Види тонкостінних пневматичних покриттів, їх переваги, особливості використання та ТЕП. 2.Пневопанельні (пневокаркасні) та повітреопірні конструкції. 3.Навантаження, які діють на покриття. Врахування вітрових та снігових навантажень. 4.Поняття про м'яку оболонку. 5.Поняття про пневматичні тонкостінні покриття. Види пневматичних тонкостінних покриттів (повітряноопірні та повітресомі). 6.Матеріали для м'яких оболонок та вимоги до них. Переваги м'яких оболонок. 7.Повітресомі покриття : пневопанельні та пневокаркасні конструкції. 8.Види швів. Забезпечення герметичності. Конструкції силових поясів. 9.Пневматичні конструкції повітреопірного типу. Закони формоутворення. Конструювання оболонок. 10.Види з'єднань полотнищ оболонок. Вхідні пристрої. Основи та анкерні пристрої. Кріплення оболонок до стаціонарних конструкцій. Кріплення оболонок до основи.</p>	2/2	2/-		7/24	[1, 6, 17, 34, 38, 40, 41]
Всього осінній семестр	16/16	30/-		44	
<p><i>Тема 9. Основи та фундаменти промислових будівель</i> 1. Класифікація основ під фундаменти промислових будівель 2. Класифікація фундаментів промислових будівель 3. Розрахунок фундаментів промислових будівель 4. Робоча документація при проектуванні фундаментів промислових будівель</p>	2/0	2/0		4/0	[27, 28, 29, 31, 32, 34-37]
<p><i>Тема 10. Каркаси промислових будівель.</i> 1. Класифікація каркасів промислових будівель</p>	2/0	2/0		4/0	[10, 27, 28, 34-37]

<p>2. Збір навантажень на каркаси промислових будівель</p> <p>3. Розрахунок зусиль в елементах каркасів промислових будівель</p> <p>4. Розрахунок вертикальних елементів каркасів промислових будівель</p> <p>5. Розрахунок горизонтальних елементів каркасів промислових будівель</p> <p>6. Робоча документація при проектуванні каркасів промислових будівель</p>					
<p><i>Тема 11. Огороджувальні конструкції промислових будівель.</i></p> <p>1. Класифікація огороджувальних конструкцій промислових будівель</p> <p>2. Розрахунок огороджувальних конструкцій промислових будівель</p> <p>3. Робоча документація при проектуванні огороджувальних конструкцій промислових будівель</p>	2/0	2/0		4/0	[1, 9, 10, 21-25, 26-31]
<p><i>Тема 12. Конструкції покриттів та перекриттів промислових будівель.</i></p> <p>1. Класифікація покриттів та перекриттів промислових будівель</p> <p>2. Збір навантажень на перекриття та покриття промислових будівель</p> <p>3. Розрахунок зусиль в елементах покриттів та перекриттів промислових будівель</p> <p>4. Робоча документація при проектуванні покриттів та перекриттів промислових будівель</p>	2/0	2/0		4/0	[9, 10, 21-25, 27, 28, 31]
<p><i>Тема 13. Основи та фундаменти житлових і громадських будівель.</i></p> <p>1. Класифікація основ під фундаменти житлових і громадських будівель</p> <p>2. Класифікація фундаментів житлових і громадських будівель</p> <p>3. Розрахунок фундаментів житлових і громадських будівель</p> <p>4. Робоча документація при проектуванні фундаментів житлових і громадських будівель</p>	2/0	2/0		4/0	[27, 28, 29, 31, 32, 34-37, 40]
<p><i>Тема 14. Каркаси житлових і громадських будівель.</i></p> <p>1. Класифікація каркасів житлових і громадських будівель</p> <p>2. Збір навантажень на каркаси житлових і громадських будівель</p> <p>3. Розрахунок зусиль в елементах каркасів житлових і громадських будівель</p> <p>4. Розрахунок вертикальних елементів каркасів житлових і громадських будівель</p> <p>5. Розрахунок горизонтальних елементів каркасів житлових і громадських будівель</p>	2/0	2/0		4/0	[21-25, 26, 27-31, 34-37]

б. Робоча документація при проектуванні каркасів житлових і громадських будівель					
<i>Тема 15. Огороджувальні конструкції житлових і громадських будівель.</i> 1. Класифікація огороджувальних конструкцій житлових і громадських будівель 2. Розрахунок огороджувальних конструкцій житлових і громадських будівель 3. Робоча документація при проектуванні огороджувальних конструкцій житлових і громадських будівель	0/0	2/0		2/0	[1, 9, 10, 21-25, 26-31]
<i>Тема 16. Конструкції покриттів та перекриттів житлових і громадських будівель.</i> 1. Класифікація покриттів та перекриттів житлових і громадських будівель 2. Збір навантажень на перекриття та покриття житлових і громадських будівель 3. Розрахунок зусиль в елементах покриттів та перекриттів житлових і громадських будівель 4. Розрахунок покриттів і перекриттів 5. Робоча документація при проектуванні покриттів та перекриттів житлових і громадських будівель	2/0	2/0		4/0	[1, 9, 10, 21-25, 26-31]
Всього у весняному семестрі	14/0	16/0		30/0	
Всього	30/16	46/0		74/134	

4. МЕТОДИ ВИКЛАДАННЯ ТА НАВЧАННЯ

ДРН	Методи викладання (робота, що буде проведена викладачем <u>під час аудиторних занять</u> , консультацій)	Кількість годин Дена/заочна	Методи навчання (які види навчальної діяльності має виконати <u>студент самостійно</u>)	Кількість годин Дена/заочна
ДРН 1. Знати класифікацію ефективних просторових покриттів за ознаками, методику їх статичного розрахунку за класичною теорією та їх розрахунок з використанням комплексів, що реалізують метод кінцевих елементів	<i>Дедуктивні методи</i> – пов'язані із формулюванням загальних положень, формул, законів та їх застосуванням до конкретних задач, демонстрація матеріалу за допомогою мультимедійних технологій. <i>Практичні методи</i> - розрахунки за індивідуальним варіантом Використання платформ MOODLE, ZOOM під час змішаної форми навчання.	8/14	Робота з підручниками, методичними вказівками, довідниками, посібниками, матеріалами мережі Інтернет, виконання індивідуальних розрахункових робіт	10/30

<p>ДРН 2. Здатен проектувати, конструювати та розраховувати конструкції покриття у вигляді оболонок нульової, двоякої та від'ємної Гаусової кривини</p>	<p><i>Пояснювально-репродуктивні методи:</i> Лекції-візуалізації, інтерактивні лекції, демонстрація матеріалу за допомогою мультимедійних технологій, <i>Практичні методи-</i> розрахунки за індивідуальним варіантом. Використання платформи MOODLE, ZOOM, GOOGLE CLASS, GOOGLE MEET під час змішаної форми навчання.</p>	16/8	<p>Використання опорних курсів лекцій, методичних вказівок, робота з підручниками та посібникам. Виконання індивідуальних розрахункових робіт, з використанням ПК, що реалізують метод кінцевих елементів. Перегляд відеороликів в мережі Інтернет.</p>	20/60
<p>ДРН 3. Здатен проектувати, конструювати та розраховувати висячі, вантові та пневматичні покриття будівель та споруд.</p>	<p><i>Пояснювально-репродуктивні методи:</i> Лекції-візуалізації, інтерактивні лекції, демонстрація матеріалу за допомогою мультимедійних технологій. <i>Практичні методи-</i> розрахунки за індивідуальним варіантом. Використання платформи MOODLE, ZOOM, GOOGLE CLASS, GOOGLE MEET під час змішаної форми навчання.</p>	8/4	<p>Виконання індивідуальних розрахункових робіт, з використанням ПК, що реалізують метод кінцевих елементів. Перегляд відеороликів в мережі Інтернет.</p>	14/44
<p>ДРН 4. Знати класифікацію несучих і огорожувальних конструкцій, методику їх розрахунку</p>	<p><i>Пояснювально-репродуктивні методи:</i> Лекції-візуалізації, інтерактивні лекції, демонстрація матеріалу за допомогою мультимедійних технологій. <i>Практичні методи-</i> розрахунки за індивідуальним варіантом. Використання платформи MOODLE, ZOOM, GOOGLE CLASS, GOOGLE MEET під час змішаної форми навчання</p>	14/0	<p>Заучування, виконання вправ</p>	16/0
<p>ДРН 5. Підбрати найбільш ефективні рішення елементів будівель на основі їх конструктивних, економічних, технологічних якостей.</p>	<p><i>Пояснювально-репродуктивні методи:</i> Лекції-візуалізації, інтерактивні лекції, демонстрація матеріалу за допомогою мультимедійних технологій. <i>Практичні методи-</i> розрахунки за індивідуальним варіантом.</p>	16/0	<p>Заучування, виконання вправ, виконання індивідуальної роботи</p>	14/0

	Використання платформи MOODLE, ZOOM, GOOGLE CLASS, GOOGLE MEET під час змішаної форми навчання			
--	--	--	--	--

5. ОЦІНЮВАННЯ ЗА ОСВІТНІМ КОМПОНЕНТОМ

5.1. Діагностичне оцінювання (зазначається за потреби)

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 на перевірку засвоєння теоретичного матеріалу тем 1+2,4,6,7+8,11+12	20 балів/20%	По закінченню вивчення кожної теми
2.	Розрахунково-практичне завдання після вивчення тем	24 бали / 24%	По закінченню вивчення теми
3.	Розрахунково-графічна робота	26 балів / 26%	до 13-14 тижня
4.	Екзамен – тест множинного вибору та розрахункові завдання	30 балів / 30%	Екзаменаційний тиждень
Весняний семестр			
5.	Атестація – тест множинного вибору (20 питань)	15 балів/15%	7 тиждень
6.	Індивідуальні завдання	25 балів / 25%	На протязі семестру
7.	Розрахунково-графічна робота	30 балів / 26%	до 13-14 тижня
8.	Екзамен – письмова відповідь на 2 теоретичних питання білету і виконання практичного завдання	30 балів/30%	Екзаменаційний тиждень

5.2.2. Критерії оцінювання

Компонент	Незадовільно	Задовільно	Добре	Відмінно
Осінній семестр				
Тестування	<2 балів	2-2,5 бали	3 3,5 бали	4 бали
	В тесті дано менше 60 % вірних відповідей	В тесті дано від 60 % до 74 % вірних відповідей	В тесті дано від 75 % до 89 % вірних відповідей	В тесті дано більше 90 % вірних відповідей
Розрахунково-практичне завдання після вивчення тем	<0,5 бали	1 бал	1,5 бали	2 бали
	Вимоги щодо завдання не виконано	Більшість вимог виконано, але є помилки та відсутні деякі креслення	Виконано усі вимоги завдання, але відсутні деякі креслення	Виконано усі вимоги завдання, наведені креслення з необхідними поясненнями
Розрахунково-графічна робота	<15 балів	15-21	21-23	28 балів
	Вимоги щодо завдання не виконано	Більшість вимог виконано, але є помилки та відсутні деякі креслення	Виконано усі вимоги завдання, але відсутні деякі креслення	Виконано усі вимоги завдання, наведені креслення з необхідними поясненнями
Весняний семестр				
Атестація	<9	9-11	11-14	14-15
	Кількість правильних відповідей менше 12	Кількість правильних відповідей від 13 до 15	Кількість правильних відповідей від 16 до 18	Кількість правильних відповідей від 19 до 20
Контрольні роботи	<6	6-7	7-9	9-10
	В роботах виявлена повна невідповідність вимогам: незнання нормативно-	Роботи виконані у відповідності до вимог, але не в повному обсязі, на середньому рівні володіння	Роботи виконані у відповідності до вимог, але містять незначні помилки і за-	Роботи виконані у відповідності до вимог, без помилок і за-

	<i>технічної документації, не в повному обсязі.</i>	<i>технічними засобами, помилки в роботах, нечіткі відповіді на питання</i>	<i>уваження при виконанні, при відповідях на додаткові питання виникають складнощі.</i>	<i>уважень, з дотриманням академічної послідовності</i>
Розрахунково-графічна робота	<i><15 балів</i>	<i>15-21</i>	<i>21-23</i>	<i>28 балів</i>
	<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>
Екзамен	<i><18</i>	<i>18-22</i>	<i>22-27</i>	<i>27-30</i>
	<i>Стислі відповіді на теоретичні запитання зі значними помилками, не розв'язане практичне завдання.</i>	<i>Стислі відповіді на теоретичні запитання з незначними помилками, розв'язане практичне завдання зі значними помилками.</i>	<i>Повні відповіді на теоретичні питання з незначними помилками і неточностями, розв'язане практичне завдання з незначними помилками.</i>	<i>Повна і розгорнута відповідь на 2 теоретичні питання (допускається 1-2 неточності), правильно розв'язане практичне завдання</i>

5.3.Формативне оцінювання:

Для оцінювання поточного прогресу у навчанні та розуміння напрямів подальшого удосконалення передбачено

№	Елементи формативного оцінювання	Дата
1.	<i>Усний зворотний зв'язок від викладача під час роботи над розрахунково-практичним завданням</i>	Кожне практичне заняття
2.	<i>Усний зворотний зв'язок на розрахунково-графічну роботу</i>	Кожен тиждень

Самооцінювання може використовуватися як елемент сумативного оцінювання, так і формативного оцінювання.

6. НАВЧАЛЬНІ РЕСУРСИ (ЛІТЕРАТУРА)

6.1. Основні джерела

6.1.1. Підручники посібник

1. Руководство по проектированию железобетонных пространственных конструкций покрытий и перекрытий. / НИИ бетона и железобетона Госстроя СССР.-М: Стройиздат ,1979 .-421 с.
2. Лебедева Н.В. Фермы, арки, тонкостенные пространственные конструкции /Лебедева Н.В.; Учеб. пособие. — М.: «Архитектура-С», 2006, 120 с, ил.
2. Канчели В.Н.Строительные пространственные конструкции: Учеб. пособие.- М.: АСВ, 2003, 112 с.
3. Городецкий А.С. Евзеров И.Д.Компьютерные модели конструкций.-К.:Изд-во „Факт”, 2005.-344 с.
4. Милейковский И.Е., Купар А.К. Гипары. Расчет и проектирование пологих оболочек покрытий в форме гиперболических параболоидов. М., Стройиздат, 1978. 223 с.
5. Михайленко В.Е. Обухова В.С. Подгорный А.Л. Формообразование оболочек в архитектуре. Киев, «Будівельник», 1972, стр. 205.
6. Пневматические конструкции воздухоопорного типа. / Под редакцией В.В.Ермолова.- М.: Высшая школа, 1973.
7. Евзеров И.Д. Задачи устойчивости для стержней и пластин// Инженерностроительный журнал. — 2014. Т. — № . — С. 4–12.
8. Евзеров И.Д., Здоренко В.С. Сходимость плоских конечных тонкой оболочки//Строительная механика и расчет сооружений. — 1984. - №1. — С. 35–40.
9. Будівельні конструкції: навчальний посібник / Ю. Л. Винников [та ін.]. - Полтава : Полтавський НТУ, 2011. - 380 с.
10. Гетун Г.В., Криштоп Б.Г. Багатоповерхові каркасно-монолітні житлові будинки: Навчальний посібник. – К.:Кондор, 2005. – 220 с

6.1.2. Методичне забезпечення

11. Циганенко Л.А., Срібняк Н.М. , Самохіна Т.І. «Ефективні конструкції будівель та споруд». Методичні вказівки до виконання практичних робіт для студентів освітнього ступеня «Магістр» спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія» денної і заочної форми навчання. Частина 1. Статичні розрахунки оболонок на програмному комплексі «Лира».. Суми, 2021 рік, 63 ст.
12. Циганенко Л.А., Срібняк Н.М. , Самохіна Т.І. «Ефективні конструкції будівель та споруд». Методичні вказівки до виконання практичних робіт для студентів освітнього ступеня «Магістр» спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія» денної і заочної форми навчання. Частина 2. Статичні розрахунки оболонок на програмному комплексі «Лира». Суми, 2021 рік, 34 ст.
13. Циганенко Л.А., Срібняк Н.М. , Самохіна Т.І. Методичні вказівки до самостійної роботи для студентів освітнього ступеня «Магістр» спеціальності 192 „Будівництво та цивільна інженерія» денної і заочної форми навчання. Суми, 2021 рік, 37 ст.
14. Циганенко Л.А., Срібняк Н.М., «Расчет и конструирование специальных сооружений»: методические указания к выполнению самостоятельной работы на тему "Расчет пространственных покрытий купольного и цилиндрического типа с использованием ПК LIRA». Суми, 2020 рік, 71 ст.
15. Срібняк Н.М., Конспект лекцій для студентів 5 курсу денної та заочної форми навчання освітньо-кваліфікаційного рівня –спеціаліст, магістр спеціальності «Промислове та цивільне будівництво». Суми, 2009р.
16. Циганенко Л.А. Питання оптимізації ґраток структурних покриттів. / Л.А. Циганенко, Г.М. Циганенко // Проблеми розвитку міського середовища.:Наук.-техн.зб.-Київ.:НАУ , 2018-Вип.1 (20).-250с (С.220-228).

17. Циганенко Л.А., Антановська М.П. Пневматичні світлопрозорі оболонки системи TEXLON. Вісник СНАУ, серія Будівництво, 2015 р., стр 62-68
18. Л.Н.Фомица, Л.А.Циганенко Эффективное пространственное покрытие с использованием оболочки новой формы. Бетон и железобетон в Украине, 2000, стр 23-26
19. Бондаренко А.А., Мирончук Р.В., Срібняк Н.М., Циганенко Л.А. Аналіз напруженодеформованого стану поверхні додатньої гаусової кривини під навантаженням /Матеріали НПК викладачів, аспірантів та студентів Сумського НАУ (13-17 квітня 2020 р.) С.178
20. Матузка С., Циганенко Л.А. Дослідження роботи вантового просторового покриття . Матеріали Всеукраїнської студентської наукової конференції – (16-20 листопада 2020 р.) – Суми, 2020. – С.165
21. Савченко О.С. Економія матеріалів при проектуванні збірних залізобетонних перекриттів / Вісник Сумського державного аграрного університету. Сер.Кв № 3393.-Суми, 1998.-С.43-46.
22. Азізов Т.Н., Савченко О.С. Просторовий розрахунок збірно-монолітних перекриттів // Вісник Сумського державного аграрного університету. Серія "Будівництво": Науково-методичний журнал – Вип. 4. – Суми. – 1999 р. – С. 3-8.
23. Азізов Т.Н., Савченко А.С. Влияние вертикальных усилий взаимодействия элементов сборного перекрытия на пространственную работу // Сборник НИИСК "Будівельні конструкції". – Вып.57, – 2002. – С. 15-20
24. Азізов Т.Н., Савченко А.С. Расчет системы ригель-настил с учетом совместной работы // Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія "Будівництво": Науково-методичний журнал – Вип. 8. – Суми. – 2002 р. – С. 7-11.
25. Савченко О.С., Савченко Л.Г. Вплив величини розпору на зусилля взаємодії між збірними плитами перекриття. // Вісник Сумського національного аграрного університету. Вип. 8(11). Серія „Будівництво”: Науково-методичний журнал. – Суми. 2005 р. – С. 105-110.

Інші джерела

26. М.С. Барабаш. Комп'ютерні технології проектування металевих конструкцій: навч. посіб./М.С. Барабаш, С.В. Козлов, Д.В. Медведенко. –К.:НАУ. 2012. –572 с
27. Державні будівельні норми України. Конструкції будинків та споруд. Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення. ДБН В.2.6-98:2009./Мінрегіонбуд України. — Київ.: Державне підприємство «Укрархбудінформ», 2011.ДБН В.1.2-2:2006 Навантаження та впливи
28. Державні стандарти України. Конструкції будинків та споруд. Бетонні та залізобетонні конструкції з важкого бетону. Правила проектування. ДСТУ Б.В.2.6- 156:2010./Мінрегіонбуд України. — Київ.: Державне підприємство «Укрархбудінформ», 2011
29. Державні стандарти України. Конструкції будинків і споруд. Настанова з проектування та виготовлення бетонних конструкцій з неметалевою композитною арматурою на основі базальто- і склоровінгу. Технічні умови. ДСТУ-Н Б.В.2.6-185:2012./ Мінрегіонрозвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України — Київ.: ТОВ "НВП "БудКонструкція", 2012
30. ДБН В.2.6-163:2010 Сталеві конструкції
31. ДСТУ В.2.6-156:2011 Бетонні та залізобетонні конструкції
32. Державні будівельні норми України. Основи та фундаменти споруд. Основні положення проектування. ДБН В.2.1-10:2009.— Київ.: Мінрегіонбуд, 2009
33. ACI 318 Building Code Requirements for Structural Concrete (ACI 318-11) and Commentary. 2011. 8.2. DIN EN 1992-1-1 Eurocode 2: Design of concrete structures - Part 1-1: General rules and rules for buildings. — Brussels: CEN, 2004.

6.2. Додаткові джерела

34. <http://dbn.at.ua> -ДБН (Державні будівельні норми України)

35. <http://dwg.ru> – Строительный портал
36. www.minregion.gov.ua Строительный портал
37. <http://document.ua> Строительный портал
38. <http://lira10.com/ru/pclira/instruction/e13be110-8fcd-4e85-be5a-493a9bb89b8b>
39. <https://files.stroyinf.ru/Index2/1/4293784/4293784059.htm>

6.3. Программе забезпечення

40. ПРОГРАММНИЙ КОМПЛЕКС ЛИРА-САПР®. Руководство пользователя. Обучающие примеры Ромашкина М.А., Титок В.П. Под редакцией академика РААСН Городецкого А.С. Электронное издание, 2018г. – 254 с
41. Лира 9.4. Примеры расчета и проектирования. Приложение к учебному пособию Лира 9.2./ Гензерский Ю.В., Куценко А.Н., Марченко Д.В и др. //К.; издательство НИИАСС, 2006, 124 с.