



Міністерство освіти і науки України

ОДЕСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ БУДІВНИЦТВА ТА АРХІТЕКТУРИ

Інженерно-будівельний інститут
Кафедра будівельної механіки

СИЛАБУС навчальної дисципліни

ТЕОРІЯ ОБОЛОНОК

Освітній рівень	другий (магістерський)	
Програма навчання	вибіркова	
Галузь знань	19	Архітектура та будівництво
Спеціальність	192	Будівництво та цивільна інженерія
Освітня програма	Освітньо-наукова «Промислове та цивільне будівництво»	
Обсяг дисципліни	4 кредити ECTS (120 академічних годин)	
Види аудиторних занять	лекції, практичні заняття	
Індивідуальні та (або) групові завдання	розрахунково-графічна робота	
Форми семестрового контролю	залік	

Викладачі:

Сур'янінов Микола Георгійович, д.т.н., професор,
завідувач кафедри будівельної механіки

В процесі вивчення даної дисципліни студенти **ЗНАЙОМЛЯТЬСЯ З ЗАСТОСОВУВАННЯМ СУЧАСНИХ МЕТОДІВ РОЗРАХУНКУ ОБОЛОНКОВИХ КОНСТРУКЦІЙ В ПРОЦЕСІ ПРОФЕСІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ.**

Наприклад: вміння виконувати розрахунки куполів, посудів, циліндричних і сферичних резервуарів.

Передумовами для вивчення дисципліни є набуття теоретичних знань та практичних навичок за такими дисциплінами: вища математика; опір матеріалів; будівельна механіка.

Програмні результати навчання:

знати:

- класифікацію оболонок;
- основні гіпотези;
- основні зведення з диференціальної геометрії;
- співвідношення лінійної теорії оболонок;
- особливості та області застосування моментної, безмоментної та напівмоментної теорій оболонок;
- чисельні та варіаційні методи розрахунку оболонок;

володіти:

- розрахунками і оцінку напружено-деформованого стану оболонкових конструкцій з урахуванням наданих конструкційних і топологічних параметрів;
- навичками практичного використання методів розрахунку оболонкових конструкцій, проектних розв'язків, вибору раціонального методу розрахунку відповідно до розглянутого виду оболонки;

вміти:

- виконувати розрахунки оболонок обертання;
- виконувати розрахунки куполів, посудів,
- циліндричних і сферичних резервуарів;
- визначати другорядні чинники, якими можна знехтувати в розрахунках;
- задавати вхідну інформацію для застосування чисельних методів розрахунку;
- виконувати основні види розрахунків оболонок із застосуванням сучасних комп'ютерних програм.

ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

№	Назва тем	Кількість годин
---	-----------	-----------------

п/п		лекції	практичні	лабораторні	самостійна
1.	Види оболонок, особливості їхньої роботи. Основні гіпотези	2	2		10
2.	Застосування диференціальної геометрії. Внутрішні зусилля. Загальні рівняння теорії оболонок	2	2		10
3.	Безмоментна, моментна та напівмоментна теорії розрахунку	2	2		10
4.	Положисті оболонки. Додаткові гіпотези та основні рівняння теорії положистих оболонок	2	2		10
5.	Метод Бубнова-Гальоркіна. Метод Власова. Фундаментальні балкові функції	4	2		10
6.	Оболонки обертання. Основні гіпотези та особливості напружено-деформованого стану	4	2		10
7.	Рівняння Лапласу. Сферичні, конічні та циліндричні оболонки	4	2		10
8.	Можливості моделювання та розрахунку оболонок в сучасних інженерних програмах (ANSYS, SolidWorks, SOFISTIK)	4	2		10
Всього		24	16		80

Критерії оцінювання та засоби діагностики

Мінімальний рівень оцінювання щодо отримання «іспиту» за навчальною дисципліною «Теорія оболонок» складає 60 балів і може бути досягнений наступними засобами оцінювання:

Засоби оцінювання		Мінімальна кількість балів	Максимальна кількість балів
Вид контролю	Кількість у семестрі		
Виконання розрахунково графічної роботи	1	20	40
Захист розрахунково-графічної роботи		10	20
Контроль знань:			
- іспит		30	40
Разом		60	100

Перелік питань до іспиту:

1. Класифікація оболонок.

2. Зусилля в оболонках.
3. Напруження і переміщення.
4. Основні гіпотези загальної теорії.
5. Теорії розрахунку оболонки.
6. Моментна теорія, її основні рівняння.
7. Безмоментна теорія.
8. Напівмоментна теорія В.З. Власова.
9. Положисті оболонки. Додаткові гіпотези.
10. Система рівнянь положистих оболонки.
11. Внутрішні зусилля в положистих оболонках.
12. Суть методу Бубнова-Гальоркіна.
13. Ортогональність функцій і диференціальних операторів.
14. Методи побудови фундаментальних балочних функцій.
15. Граничні умови в теорії положистих оболонки при різних умовах закріплення її країв.
16. Рішення рівнянь теорії пологих оболонки в подвійних тригонометричних рядах.
17. Системи координат в теорії оболонки.
18. Осесиметричні оболонки.
19. Умови існування безмоментного напруженого стану.
20. Рівняння Лапласа. Меридіональні і окружні напруження.
21. Моделювання та розрахунок оболонки в програмі ANSYS. Аналіз отриманих результатів.
22. Моделювання та розрахунок оболонки в програмі SolidWorks. Аналіз отриманих результатів.
23. Моделювання та розрахунок оболонки в програмі SOFISTIK. Аналіз отриманих результатів.

З дисципліни передбачено виконання **двох** розрахунково-графічних робіт.

Перша розрахунково-графічна робота складається з трьох задач:

Задача 1. Розрахунок сферичної оболонки (приклад 2 методичних вказівок).

Визначити напруження, що виникають в сферичній оболонці, яка заповнена водою з відомою питомою вагою. Вихідні дані взяти з табл. 1 і 2 методичних вказівок.

Задача 2. Розрахунок конічної оболонки (приклад 3 методичних вказівок).

Визначити напруження, що виникають в конічній оболонці, яка заповнена водою з відомою питомою вагою. Вихідні дані взяти з табл. 3 і 4 методичних вказівок.

Задача 3. Розрахунок циліндричної оболонки (приклад 4 методичних вказівок).

Резервуар для рідини доверху налитий водою. Визначити напруження, що виникають в резервуарі. Вихідні дані взяти з табл. 5 і 6 методичних вказівок.

Друга розрахунково-графічна робота складається з однієї задачі – розрахунок положистої оболонки методом подвійних тригонометричних рядів.

Роботи виконуються у вигляді пояснювальних записок, що включають графічну частину (формат А-4).

Методичні вказівки до виконання розрахунково-графічних робіт [6].

Два рази за семестр проводяться експрес контроль знань – стандартизовані тести (до 10 тестових питань), наприклад:

1. *Які зусилля виникають в оболонках у загальному випадку?*

- 1) згинальні та крутні моменти;
- 2) згинальні моменти та повздовжні сили;
- 3) згинальні та крутні моменти, сили зсуву, поперечні та повздовжні сили.

2. *Яку систему координат застосовують в теорії оболонок?*

- 1) прямокутну та криволінійну;
- 2) циліндричну та сферичну;
- 3) всі вище названі.

Інформаційне забезпечення

Основна література

1. Александров, А.В. Строительная механика. Тонкостенные пространственные системы / А.В. Александров, Б.Я. Лаценников, Н.Н. Шапошников. — М.: Стройиздат, 1983. — 488 с.
2. Колкунов, Н.В. Основы расчета упругих оболочек / Н.В. Колкунов. — М.: Высшая школа, 1972. — 296 с.
3. Сурьянинов, Н.Г. Строительная механика плоских и пространственных систем: Учебное пособие для студентов технических специальностей / Н.Г. Сурьянинов. — Одесса. — Астропринт, 2012. — 408 с.
4. Сурьянинов, Н.Г. Практикум по строительной механике плоских и пространственных систем: Учебное пособие для студентов технических специальностей / Н.Г. Сурьянинов. — Одесса. — Астропринт, 2014. — 228 с.

5. Тимошенко, С.П. Пластинки и оболочки: Пер. с англ. / С.П. Тимошенко, С. Войновский-Кригер. — М.: Наука, 1966. — 635 с.
6. Сур'янінов, М.Г. Методичні вказівки до контрольної роботи з дисципліни «Теорія оболонок» // М.Г. Сур'янінов, О.О. Яременко, О.М. Чучмай. — Одеса, ОДАБА, 2017. — 39 с.