

Міністерство освіти і науки України

Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського  
«Харківський авіаційний інститут»

Кафедра теоретичної механіки, машинознавства та  
роботомеханічних систем (202)

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Гарант освітньої програми

  
(підпис) В. Й. Назін  
(ініціали та прізвище)

«30» 08 2024 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА ОBOB'ЯЗКОВОЇ  
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**Комп'ютерна механіка (курсний проект)**

(назва навчальної дисципліни)

Галузі знань: 13 «Механічна інженерія»  
(шифр і найменування галузі знань)

Спеціальності: 133 «Галузеве машинобудування»  
(код та найменування спеціальності)

Освітня програма: «Комп'ютерний інжиніринг»  
(найменування освітньої програми)

**Форма навчання: денна**

**Рівень вищої освіти: другий (магістерський)**

**Харків 2024 рік**

Розробник Наріжний О.Г., доцент, к.т.н., доцент  
(прізвище та ініціали, посада, наукова ступінь та вчене звання)

\_\_\_\_\_ 

Робочу програму розглянуто на засіданні кафедри №202 – теоретичної механіки, машинознавства та роботомеханічних систем.

Протокол № 10 від «27» червня 2024 р.

Завідувач кафедри докт. техн. наук, проф.



О.О. Баранов

## 1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітня програма, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни
		Денна форма навчання
Кількість кредитів–2	<p><b>Галузь знань</b> <u>13 «Механічна інженерія»</u> (шифр та найменування)</p> <p><b>Спеціальність</b> <u>133 «Галузеве машинобудування»</u> (код та найменування)</p> <p><b>Освітня програма</b> <u>«Комп'ютерний інжиніринг»</u> (найменування)</p> <p><b>Рівень вищої освіти:</b> другий (магістерський)</p>	Обов'язкова
Кількість модулів 1		<b>Навчальний рік</b>
Кількість змістових модулів 1		2024/ 2025
Індивідуальне завдання (назва)		<b>Семестр</b>
Загальна кількість годин – 60 денна –32/60		2_-й
Кількість тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 2 самостійної роботи студента –1,7		<b>Лекції</b> <sup>1)</sup>
		___ годин
		<b>Практичні, семінарські</b> <sup>1)</sup>
		32 годин
		<b>Лабораторні</b> <sup>1)</sup>
	___ годин	
	<b>Самостійна робота</b>	
	28 годин	
	<b>Вид контролю</b>	
	Залік з оцінкою	

**Примітка**

<sup>1)</sup> Аудиторне навантаження може бути зменшене або збільшене на одну годину в залежності від розкладу занять.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної роботи становить:  
для денної форми навчання –32/28.

## 1. Мета та завдання навчальної дисципліни

**Мета:** – підготовка фахівців, здатних формулювати та розв'язувати складні задачі тонкошарових конструкцій за допомогою аналітичних та чисельних методів.

**Завдання:** закріплення навичок рішення задач визначення НДС пластин, оболонок, за допомогою аналітичних та числових методів вирішення рівнянь динаміки, зокрема, шляхом розкладу за власними формами та методом виважених нев'язок.

### Компетентності, які набуваються:

Загальні компетентності

- ЗК1. Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології.
- ЗК2. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.
- ЗК3. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.
- ЗК4. Здатність бути критичним і самокритичним.
- ЗК5. Здатність до адаптації та дії в новій ситуації.
- ЗК6. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).
- ЗК7. Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми.
- ЗК8. Здатність приймати обґрунтовані рішення.
- ЗК9. Здатність працювати в команді.

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності

- СК1. Здатність створювати, удосконалювати та застосовувати кількісні математичні, наукові й технічні методи та комп'ютерні програмні засоби, застосовувати системний підхід для розв'язування інженерних задач галузевого машинобудування, зокрема, в умовах технічної невизначеності.
- СК2. Критичне осмислення передових для галузевого машинобудування наукових фактів, концепцій, теорій, принципів та здатність їх застосовувати для розв'язання складних задач галузевого машинобудування і забезпечення сталого розвитку.
- СК3. Здатність створювати нові техніку і технології в галузі механічної інженерії.
- СК4. Усвідомлення перспективних завдань сучасного виробництва, спрямованих на задоволення потреб споживачів, володіння тенденціями інноваційного розвитку технологій галузі.
- СК5. Здатність розробляти і реалізовувати плани й проекти у сфері галузевого машинобудування та дотичних видів діяльності, здійснювати відповідну підприємницьку діяльність.

### Очікувані результати навчання:

- РН2) Знання та розуміння механіки і машинобудування та перспектив їхнього розвитку.
- РН3) Знати і розуміти процеси галузевого машинобудування, мати навички їх практичного використання.
- РН4) Здійснювати інженерні розрахунки для вирішення складних задач і практичних проблем у галузевому машинобудуванні.
- РН5) Аналізувати інженерні об'єкти, процеси та методи.
- РН6) Відшукувати потрібну наукову і технічну інформацію в доступних джерелах, зокрема, іноземною мовою, аналізувати і оцінювати її.

## 3. Програма навчальної дисципліни

### Модуль 1.

**Змістовий модуль 1.** Виконання курсового проекту «Комп'ютерні технології проектування»

**Тема 1.** Опис складальної одиниці і способу побудови 3D моделі.

Визначення основних розмірів деталей за допомогою належного масштабування малюнка завдання на курсовий проект. Створення моделей всіх деталей збірки. Формування

**Тема 2.** Створення моделі збірки та її виду з рознесеними частинами. Сполучення деталей збірки для виконання належних функцій. Побудова креслень збірки та робочих креслень.. Примітки які пояснюють виготовлення деталей за кресленням. Оформлення

специфікації до складального креслення та пояснювальної записки - згідно з вимогами ЕСКД.

**Тема 3.** Деякі прийоми програмування MathCAD.

Складний оператор. цикли. Сумування. Інтегрування. Графіки. Коментарі. Функції. Прямокутна пластина. Рішення Нав'є. Програмування та аналіз аналітичного рішення. Дослідження збігу рішення.

**Тема 4.** Знайомство з пакетом LS- DYNA.

Призначення пакету. Структура пакету. Основні алгоритми. Препроцесори. Препроцесор 28. Приклади побудови вхідного набору даних. Постпроцесори. Постпроцесор Isprepost. Приклади побудови вхідного набору даних.

**Тема 5.** Розрахунковий процес.

Керування розрахунковим процесом. Протокол розрахункового процесу. Приклади виконання завдань. Рестарт. Інтерпретація та аналіз розрахунків.

Постпроцесор. Можливості та вибір опцій. Параметри НДС. Вектори. Побудова графіків. Анімація. Збереження результатів.

**Тема 6.** Розрахунки динамічного деформування підсиленої оболонки.

Побудова скінчено елементної моделі пластини. Побудова вхідного набору даних. Виконання розрахунку. Інтерпретація та аналіз результатів. Напруги. Швидкості. Переміщення.

**Тема 7.** Розрахунки вимушених коливань підсиленої оболонки.

Побудова скінчено елементної моделі пластини. Побудова вхідного набору даних. Виконання розрахунку. Інтерпретація та аналіз результатів. Напруги. Швидкості. Переміщення.

**Тема 8.** Підготовка документів за існуючими стандартами.

Структура документу. Вступ. Основна частина. Заключення. Література. Додатки. Графіки. Таблиці.

#### 4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин				
	усього	у тому числі			
		л	п	лаб	с.р.
1	2	3	4	5	6
<b>Змістовий модуль 1. Виконання курсового проекту</b>					
Тема 1.Опис складальної одиниці і способу побудови 3D моделі. Створення моделей всіх деталей збірки.			4		3
Тема 2. Створення моделі збірки. Побудова креслень збірки та. робочих креслень. Оформлення специфікації до складального креслення			4		3
Тема 3. Деякі прийоми програмування MathCAD. Прямокутна пластина. Рішення Нав'є.			4		5
Тема 4. Знайомство з пакетом LS- DYNA. Препроцесори. Постпроцесори.			4		3
Тема 5. Розрахунковий процес. Інтерпретація та аналіз розрахунків.			4		4
Тема 6 Розрахунки динамічного деформування підсиленої оболонки.			4		4
Тема 7. Розрахунки вимушених коливань підсиленої			4		4

оболонки.				
Тема 8. Підготовка документів за існуючими стандартами			4	2
Модульний контроль				
<b>Разом за змістовим модулем 1</b>	60		32	28
<b>Разом за модулем</b>	60		32	28

### 5. Теми семінарських занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1		
2		

### 6. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Опис складальної одиниці і способу побудови 3D моделі. Створення моделей всіх деталей збірки.	4
2	Створення моделі збірки. Побудова креслень збірки та. робочих креслень. Оформлення специфікації до складального креслення	4
3	Деякі прийоми програмування MathCAD. Прямокутна пластина. Рішення Нав'є.	4
4	Знайомство з пакетом LS- DYNA. Препроцесори. Постпроцесори.	4
5	Розрахунковий процес. Інтерпретація та аналіз розрахунків.	4
6	Розрахунки динамічного деформування підсиленої оболонки.	4
7	Розрахунки вимушених коливань підсиленої оболонки.	4
8	Підготовка документів за існуючими стандартами	4
	<b>Разом</b>	32

### 7. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кільк. год.
1	2	3

### 8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	2	3
1	Опис складальної одиниці і способу побудови 3D моделі. Створення моделей всіх деталей збірки.	3
2	Створення моделі збірки. Побудова креслень збірки та. робочих креслень. Оформлення специфікації до складального креслення	3
3	Деякі прийоми програмування MathCAD. Прямокутна	5

	пластина. Рішення Нав'є.	
4	Знайомство з пакетом LS- DYNA. Препроцесори. Постпроцесори.	3
5	Розрахунковий процес. Інтерпретація та аналіз розрахунків.	4
6	Розрахунки динамічного деформування підсиленої оболонки.	4
7	Розрахунки вимушених коливань підсиленої оболонки.	4
8	Підготовка документів за існуючими стандартами	2
	<b>Разом</b>	<b>28</b>

## 9. Індивідуальні завдання

## 10. Методи навчання

Проведення практичних занять, індивідуальні консультації (при необхідності), самостійна робота студентів за матеріалами, опублікованими кафедрою (методичні посібники).

## 11. Методи контролю

Проведення поточного контролю, фінальний контроль у вигляді заліку з оцінкою

## 12. Розподіл балів, які отримують студенти за проект

Пояснювальна записка	Ілюстративна частина	Захист роботи	Сума
до 25	до 40	до 35	100

## Шкала оцінювання: бальна і традиційна

Сума балів	Оцінка за традиційною шкалою
	диференційований залік
90 – 100	Відмінно
75 – 89	Добре
60 – 74	Задовільно
0 – 59	Незадовільно

## 13. Методичне забезпечення

1. Несвіт В.Ф. Комп'ютерні технології проектування: Навч.-метод. Посіб (рукопис.) / В.Ф. Несвіт; Нац. аерокосм.ун-т ім. М. Є. Жуковського. –Харків, ХАІ, 2017 – 52 с.

## 14. Рекомендована література

### Базова

1. Морозенко О.П. Малишко Г.В. Правила виконання та оформлення креслень: Навч. Посібник. / О.П. Морозенко, Г.В. Малишко. НМетАУ Дніпро.2012 – 49 с.
2. ДСТУ 3321:2003 Система конструкторської документації –К.: Держстандарт України, 2005. – 54 с.

3. Писаренко Г.С., Квітка О.Л., Уманський У.С. Опір матеріалів. Підручник.-Київ: Вища школа, 2004.-655 с. .

### **Допоміжна**

1. Timoshenko S., Woinowsky- Krieger S. Theory of plates and shells.- McGraw-Hill Education (India), 2010/-580 p/

### **15. Інформаційні ресурси**

1. <http://www.khai202.ho.ua/uk/index.html>.
2. <http://k202.khai.edu/ru/site/istoriya-kafedri.html>