


Міністерство освіти і науки України

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

Кафедра теоретичної механіки, машинознавства та
роботомеханічних систем (202)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Керівник проектної групи

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

«30» червня 2023 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 2023 рік

Розробник Нарижний 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 « 30 » червня 2023 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 денна	<p align="center">Галузь знань <u>13 «Механічна інженерія»</u> (шифр та найменування)</p> <p align="center">Спеціальність <u>133 «Галузеве машинобудування»</u> (код та найменування)</p> <p align="center">Освітня програма <u>«Комп'ютерний інжиніринг»</u> (найменування)</p> <p align="center">Рівень вищої освіти: другий (магістерський)</p>	Цикл професійної підготовки
Кількість модулів 1		Навчальний рік
Кількість змістових модулів 1		2023/ 2024
Індивідуальне за- вдання (назва)		Семестр
		2_-й
Загальна кількість годин – 60 денна –32/60		Лекції ¹⁾
		___ годин
		Практичні, семінарські ¹⁾
		32 годин
		Лабораторні ¹⁾
	___ годин	
	Самостійна робота	
	28 годин	
	Вид контролю	
	Залік з оцінкою	
Кількість тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 2 самостійної роботи студента –1,7		

Примітка

¹⁾ 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: закріпити опанування законів покою та руху механічних систем та методів аналітичного і числового дослідження таких систем.

Завдання: закріплення вивчення основних понять та законів покою та руху механічних систем, зокрема, пластин, оболонок, балок, а також аналітичних та числових методів вирішення рівнянь динаміки, зокрема, шляхом розкладу за власними формами та методом виважених нев'язок.

Міждисциплінарні зв'язки: переддипломна практика та дипломування

Фахові компетентності спеціальності (ФК)

ФК1 - Здатність удосконалювати аналітичні методи та комп'ютерні програмні засоби для розв'язування інженерних завдань галузевого машинобудування, зокрема, в умовах технічної невизначеності.

ФК3 - Здатність застосовувати та вдосконалювати наявні кількісні математичні, наукові й технічні методи, а також комп'ютерні програмні засоби для розв'язування інженерних завдань галузевого машинобудування.

ФК4 - Здатність втілювати передові інженерні розробки для отримання практичних результатів.

ФК5 - Здатність вирішувати перспективні завдання сучасного виробництва, спрямовані на задоволення потреб споживачів.

ФК6 - Здатність визначати техніко-економічну ефективність машин, процесів, устаткування й організації галузевого машинобудування та їхніх складників на основі застосовування аналітичних методів і методів комп'ютерного моделювання.

ФК7 - Здатність демонструвати творчий і новаторський потенціал у проектних розробках.

ФК9 - Здатність розробляти плани й проекти, спрямовані на досягнення поставленої мети і зорієнтовані на наявні ресурси, розпізнавати та керувати чинниками, що впливають на витрати у планах і проектах.

ФК10 - Здатність застосовувати норми галузевих стандартів.

ФК11 - Здатність використовувати знання в розв'язуванні завдань підвищення якості продукції та її контролювання.

ФК13 - Здатність застосовувати системний підхід для розв'язування інженерних завдань.

ФК14 - Здатність керувати проектами та оцінювати їхні результати.

ФК15 - Здатність демонструвати розуміння вимог до інженерної діяльності щодо забезпечування сталого розвитку..

Результати навчання. В результаті засвоєння курсу «Комп'ютерна механіка» студент повинен бути мати:

ПРН1 - Знання і розуміння засад фундаментальних математичних методів моделювання та оптимізації;

ПРН2 - Знання з механіки і машинобудування та спроможність окреслювати перспективи їхнього розвитку;

ПРН4 - Вміння ставити та розв'язувати завдання, застосовуючи передові інженерні методи розрахунку (CAE);

ПРН5 - Вміння системно аналізувати інженерні об'єкти, процеси і методи;

ПРН7 - Навички експериментування та аналізування результатів;

ПРН10 - Вміння поєднувати теорію та практику для розв'язування інженерного завдання;

ПРН11 - Фахові майстерність і навички;

ПРН15 - Вміння розробляти машини та устаткування галузевого машинобудування на базі систем автоматизованого проектування (CAD);

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
Змістовий модуль 1. Виконання курсового проекту					
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 оболонки.			4		4
Тема 8. Підготовка документів за існуючими стандартами			4		2
Модульний контроль					
Разом за змістовим модулем 1	60		32		28
Разом за модулем	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
	Разом	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 пластина. Рішення Нав'є.	5
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
	Разом	28

9. Індивідуальні завдання

10. Методи навчання

Проведення лабораторних 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
	Іспит, 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. С. Жуковського. –Харків, ХАІ, 2017 – 52 с. http://library.khai.edu/library/fulltexts/metod/Menshukov_Dunamika_Mehanizmov.pdf

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., КвіткаО.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>