

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)

Наталія РУДЕНКО

(ініціали та прізвище)

_____ 2024 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА ОБОВ'ЯЗКОВОЇ
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

ДЕТАЛІ МАШИН ТА ОСНОВИ КОНСТРУЮВАННЯ (КП)
(назва навчальної дисципліни)

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

Спеціальності: 131 «Прикладна механіка»
(код та найменування спеціальності)

Освітні програми: «Роботомеханічні системи та логістичні комплекси»
(найменування освітньої програми)


Форма навчання: денна

Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

Харків 2024 рік

Розробник:

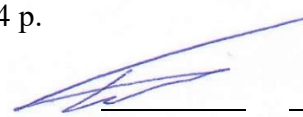
Ковеза Ю. В., доцент каф. 202, к.т.н., доцент
(прізвище та ініціали, посада, науковий ступінь та вчене звання)


(підпис)

Робочу програму розглянуто на засіданні кафедри №202 - теоретичної механіки, машинознавства та роботомеханічних систем
(назва кафедри)

Протокол № 10 від « 27 » червня 2024 р.

Завідувач кафедри д.т.н., проф.
(науковий ступінь та вчене звання)


(підпис)

О.О. Баранов
(ініціали та прізвище)

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітня програма, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни (денна форма навчання)
Кількість кредитів – 2	Галузі знань 13 «Механічна інженерія»	Обов’язкова
Кількість модулів – 1	Спеціальність 131 «Прикладна механіка»	Навчальний рік
Кількість змістовних модулів – 1	Освітня програма «Роботомеханічні системи і логістичні комплекси»	2024/2025
	Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)	Семестр
Загальна кількість годин – 32/60		6-й
		Лекції
		-
		Практичні, семінарські
		=
		Лабораторні
		<u>32</u> годин
		Самостійна робота
		<u>28</u> годин
		Вид контролю
Кількість тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 2/2 самостійної роботи студента – 2,75		диференційний залік

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної роботи становить: для денної форми навчання – $(32/28) = 1,143$.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета – надбання досвіду та практичних навичок в вирішенні завдань, що стосуються конструювання деталей та вузлів машинобудування.

Завдання – розрахунки та конструювання одного з вузлів авіаційних двигунів, гелікоптера, проектування приводів технологічного устаткування.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні досягти таких **компетентностей**:

ЗК2 – знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності;

ЗК4 – здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;

ЗК5 – здатність працювати у команді;

ЗК6 – визначеність і наполегливість щодо поставлених завдань і взятих обов'язків;

ЗК7 – здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями;

ЗК8 – здатність спілкуватися іноземною мовою;

ЗК9 – навички використання інформаційних і комунікаційних технологій;

ЗК12 – здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел;

ЗК13 – здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт;

ЗК14 – здатність реалізовувати свої права і обов'язки як члена суспільства, усвідомлювати цінності громадського (вільного демократичного) суспільства та необхідність його сталого розвитку, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина в Україні;

ЗК15 – здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя;

ФК1 – Здатність аналізу матеріалів, конструкцій та процесів на основі законів, теорій та методів математики, природничих наук і прикладної механіки;

ФК2 – здатність робити оцінки параметрів працездатності матеріалів, конструкцій і машин в експлуатаційних умовах та знаходити відповідні рішення для забезпечення заданого рівня надійності конструкцій і процесів, в тому числі і за наявності деякої невизначеності;

ФК5 – здатність використовувати аналітичні та чисельні математичні методи для вирішення задач прикладної механіки, зокрема здійснювати розрахунки на міцність, витривалість, стійкість, довговічність, жорсткість в процесі статичного та динамічного навантаження з метою оцінки надійності деталей і конструкцій машин;

ФК6 – здатність виконувати технічні вимірювання, одержувати, аналізувати та критично оцінювати результати вимірювань;

ФК7 – здатність застосовувати комп'ютеризованих систем проектування (CAD), виробництва (CAM) і інженерних досліджень (CAE) та спеціалізоване прикладне програмне забезпечення для вирішення інженерних завдань з прикладної механіки;

ФК8 – здатність до просторового мислення і відтворення просторових об'єктів, конструкцій та механізмів у вигляді проєкційних креслень та тривимірних моделей;

ФК9 – здатність представлення результатів своєї інженерної діяльності з дотриманням загальноприйнятих норм і стандартів;

ФК10 – здатність описувати та класифікувати широке коло технічних об'єктів та процесів, що ґрунтується на глибокому знанні та розумінні основних механічних теорій та практик, а також базових знаннях суміжних наук.

Програмні результати навчання:

ПРН3 – виконувати розрахунки на міцність, витривалість, стійкість, довговічність, жорсткість деталей машин;

ПРН4 – оцінювати надійність деталей і конструкцій машин в процесі статичного та динамічного навантаження;

ПРН5 – виконувати геометричне моделювання деталей, механізмів і конструкцій у вигляді просторових моделей і проєкційних зображень та оформлювати результати у виді

технічних та робочих креслень;

ПРН6 – створювати і теоретично обґрунтовувати конструкції машин, механізмів та їх елементів на основі методів прикладної механіки, загальних принципів конструювання, теорії взаємозамінності, стандартних методик розрахунку деталей машин;

ПРН16 – вільно спілкуватися з професійних питань усно і письмово державною та іноземною мовою, включати знання спеціальної термінології та навички міжособистісного спілкування.

Пререквізити: «Нарисна геометрія», «Інженерна та комп'ютерна графіка», «Взаємозамінність та стандартизація», «Механіка матеріалів та конструкцій», «Теоретична механіка», «Теорія механізмів і машин», «Деталі машин та основи конструювання».

Кореквізити: «Загальні принципи раціонального конструювання» і написання дипломної роботи бакалавра.

3. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1. Виконання курсового проекту «Проектування редукторів та приводів»

Тема 1. Кінематичні розрахунки та попередній розрахунок деталей на міцність

Кінематичні розрахунки. Розподіл загального передаточного відношення по ступеням редуктора та його аналіз. Попередні розрахунки на міцність передач (зубчастих, хвильових, черв'ячних, гвинтових та ін.), які входять до складу редуктора. Визначення діаметрів валів за спрощеною методикою їх розрахунку. Попередній вибір підшипникових вузлів в залежності від характеру і рівня діючих на них навантажень.

Тема 2. Ескізне проектування редуктора

Поступеневе ескізне проектування: проектування деталей передач, валів, підшипників, раціональне розміщення ступенів в корпусі редуктора. Проектування корпусу. Вибір типу і розмірів ущільнень в залежності від швидкості валу. Вибір муфт по крутному моменту.

Тема 3. Кінцева розробка конструкції редуктора

Перевірочні розрахунки основних деталей редуктора: елементів передач на статичну та втомну міцність, валів – на втомну міцність, підшипників – на динамічну вантажопідйомність. Перевірка на міцність елементів з'єднань (шліцьових, шпонкових, різьбових та ін.).

Уточнення (коригування) конструкції редуктора на основі цих розрахунків. Розробка системи змащення редуктора.

Тема 4. Інтегрування редуктора в склад загальної конструкції. Оформлення технічної документації

Розробка вузлів кріплення редуктора до силових елементів літака, трансмісії вертольота або механізму технологічного устаткування (наприклад, складального конвеєра). Перевірка елементів муфт на міцність. Розробка робочих креслень 3-х деталей. Оформлення комплекту технічної документації : збірних креслень редуктора, робочих креслень деталей, специфікації, пояснювальної записки - згідно з вимогами ЕСКД.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	денна форма					
	усього	у тому числі				
л		п	лаб	інд	с.р.	
Модуль 1						
Тема 1. Кінематичні розрахунки та попередній розрахунок деталей на міцність	6	-	-	4	-	2
Тема 2. Ескізне проектування редуктора	20	-	-	10	-	10
Тема 3. Кінцева розробка конструкції редуктора	20	-	-	10	-	10
Тема 4. Інтегрування редуктора в склад загальної конструкції. Оформлення технічної документації.	14	-	-	8	-	6
Разом	60			32		28

5. Теми семінарських занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин

6. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кільк. год.

7. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Кінематичні розрахунки: попередній розподіл моментів та частот обертання по ступеням приводу	4
2	Попередній розрахунок деталей на міцність	4
3	Підбір стандартних елементів та ескізне проектування механізму	4
4	Розрахунок та підбір підшипників кочення	4
5	Розрахунок валів	4
6	Розробка конструкції корпусу редуктора	4
7	Розробка робочих креслень деталей редуктора	4
8	Оформлення технічної документації.	4
	Разом	32

8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Кінематичні розрахунки та попередній розрахунок деталей на міцність	2
2	Ескізне проектування редуктора	10
3	Кінцева розробка конструкції редуктора	10
4	Інтегрування редуктора в склад загальної конструкції. Оформлення технічної документації.	6
	Разом	28

9. Методи навчання

Проведення аудиторних лабораторних занять, індивідуальні консультації (при необхідності), виконання курсового проекту під керівництвом викладача, самостійна робота студентів за матеріалами, опублікованими кафедрою (методичні посібники).

10. Методи контролю

Проведення поточного контролю, фінальний контроль у вигляді захисту проекту або у формі тесту, диференційний залік.

11. Критерії оцінювання та розподіл балів, які отримують студенти

11.1. Розподіл балів, які отримують студенти (кількісні критерії оцінювання)

При складанні семестрового заліку студент має можливість отримати максимум 100 балів.

Розрахунки та пояснювальна записка	Ілюстративна частина	Захист роботи	Сума
до 40	до 20	до 40	100

Семестровий контроль у вигляді захисту роботи або тесту проводиться у разі наявності проекту, що виконаний у повному обсязі із належною якістю. Тестове завдання складається з 30...60 завдань з відповідною кількістю балів за кожне питання, щоб сума складала 100 балів.

11.2 Критерії оцінювання роботи студента протягом семестру

Задовільно (60-74). Мати мінімум знань та умінь. Виконати всі розрахунки щодо проекту та графічний супровід. Повинен знати класифікацію, призначення, галузі використання деталей та вузлів загального призначення що використані у проекті.

Добре (75 - 89). Твердо знати мінімум знань, виконати усі завдання. Показати вміння виконувати та захищати розрахунки та конструктивні рішення в обумовлений викладачем строк з обґрунтуванням рішень та заходів, які запропоновано у роботах. Знати класифікацію, призначення, конструкцію, галузі використання, розрахунки на міцність та по іншим критеріям працездатності деталей та вузлів загального призначення. Вміти з допомогою викладача конструювати деталі та вузли середньої складності.

Відмінно (90-100). Здати всі контрольні точки з оцінкою «відмінно». Досконально знати всі теми та вміти застосовувати їх.

12. Шкала оцінювання: бальна і традиційна

Сума балів	Оцінка за традиційною шкалою	
	Іспит, диференційований залік	Залік
90 – 100	Відмінно	Зараховано
75 – 89	Добре	
60 – 74	Задовільно	
0 – 59	Незадовільно	Не зараховано

13. Методичне забезпечення

1. [Деталі машин і основи конструювання](#) [Текст]: навч. посіб. / В. М. Доценко, Ю. В. Ковеза. – Харків: Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського «Харків. авіац. ін-т», 2018. – 212 с.
2. [Основи проектування механічних вузлів авіаційно-космічної техніки](#) [Текст]: навч. посібник / В. М. Доценко, В. М. Павленко, Ю. В. Ковеза та ін. – Х.: Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського «Харк. авіац. ін-т», 2013. – 328 с.
- 3.

14. Рекомендована література

БАЗОВА

1. Заблонський К.И. Деталі машин: підручник. – Одеса: Астропринт, 1999. – 404 с.
2. Розрахунки і проектування деталей машин :навч. посібник: в 2 ч. / Б. З. Овчаров, А. В. Мінйло, Д. І. Мазоренко та ін. – Х.: ХНТУСГ, 2008. – 315 с.
3. Курмаз Л.В. Основи конструювання деталей машин: навч. посібник / Л.В.Курмаз. – Харків: Видавництво «Підручник НТУ «ХП», 2010. – 532 с.

ДОПОМІЖНА

1. Скуратовський А.К. Підшипники кочення. Частина 1. Кулькові підшипники. Київ, 2018. 51 с.
2. Скуратовський А.К. Підшипники кочення. Частина 2. Роликові підшипники. Київ, 2019. 52 с.
3. Павленко В.С., Цуркан О.В., Кравченко І.Є. Підшипники кочення. Вибір за статичною та динамічною вантажопідйомністю, конструювання підшипникових вузлів. Київ, 2012. 128 с.
4. Павлице В.Т. Основи конструювання та розрахунок деталей машин. Київ, 1993. 556 с.
5. Проців В.В., Зіборов К.А., Бас К.М. Проектування двоступеневих редукторів з використанням САПР КОМПАС. Дніпро, 2012. 222 с.
6. Герасименко В.В., Бородін Д.Ю., Белих І.М. Моделювання зубчастих коліс та валів. Харків, 2019. 164 с.
7. Косенко В.А., Кадомський С.В., Малишев В.В. Взаємозамінність, стандартизація, технічні вимірювання та сертифікація транспортних засобів: підручник. Київ, 2017. 292 с.
8. Конструкційні матеріали і технології / Будяк Р.В., Посвятенко Е.К., Швець Л.В., Жученко Г.А. Вінниця : ФОП Т.П. Барановська, 2020. 240 с.
9. Деревенько І.А., Сивак Р.І. Короткий курс опору матеріалів. Вінниця: ВНАУ, 2020. 308 с.
10. Прикладна механіка / Булгаков В.М., Адамчук В.В., Черниш О.М., Березовий М.Г., Калетнік Г.М., Яременко В.В. К.: Центр учбової літератури, 2020. 906 с.

15. Інформаційні ресурси

Сайт кафедри <https://education.khai.edu/department/202>
<https://k202.tilda.ws/>

Youtube: 202 XAI

Google Disk:

<https://drive.google.com/drive/folders/1DLAKE31GBosgfJx6X8DJJ05C0TIQ0wuG?usp=sharing>