

Міністерство освіти і науки України
Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського
«Харківський авіаційний інститут»

Кафедра Теоретичної механіки, машинознавства та роботомеханічних систем
(№ 202)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Голова НМК 1


(підпис)

Сергій Нижник
(ініціали та прізвище)

30 червня 2023 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА ОBOB'ЯЗКОВОЇ
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

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

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

Спеціальність: 134 «Авіаційна та ракетно-космічна техніка»,
(код та найменування спеціальності)

Освітня програма: «Авіаційні двигуни та енергетичні установки», «Ракетно-космічна техніка»
(найменування освітньої програми)

Галузь знань: 14 «Електрична інженерія»
(шифр і найменування галузі знань)

Спеціальність: 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»,
142 «Енергетичне машинобудування», 144 «Теплоенергетика»
(код та найменування спеціальності)

Освітня програма: «Нетрадиційні та відновлювальні джерела енергії»,
«Газотурбінні установки і компресорні станції», «Комп'ютерно-інтегроване
управління в енергетиці», «Комп'ютерно-інтегровані технології проектування
енергетичних систем»,

\Форма здобуття освіти: денна
Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)
Харків 2023 рік

Робоча програма дисципліни «Деталі машин та основи конструювання» (КП)

« 24 » червня 2023 р., - 8 с.

Розробник:


Назін В.І., професор каф. 202, д.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 « 30 » червня 2023 р.

Завідувач кафедри д.т.н., професор
(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», 14 «Електрична інженерія» Спеціальності 134 «Авіаційна та ракетно-космічна техніка», 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» 144 «Теплоенергетика» 142 «Енергетичне машинобудування» Освітні програми «Авіаційні двигуни та енергетичні установки», «Нетрадиційні та відновлювальні джерела енергії», «Комп'ютерно-інтегроване управління в енергетиці» «Комп'ютерно-інтегровані технології проектування енергетичних систем» «Газотурбінні установки і компресорні станції» «Ракетно- космічна техніка» Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)	Обов'язкова
Кількість модулів – 1		Навчальний рік
Кількість змістовних модулів – 1		2022/2023
		Семестр
		4-й – скорочений термін навчання 2 роки 10 місяців; 6-й – нормативний термін навчання 3 роки 10 місяців
Загальна кількість годин – 60		Лекції
		-
		Практичні, семінарські
	<u>32</u>	
	Лабораторні	
	Самостійна робота	
	<u>28</u> годин	
	Вид контролю	
Кількість тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 2/2 самостійної роботи студента – 1,75		диференційний залік

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної роботи становить: для денної форми навчання – $(32/28) = 1,14$.

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**:

K1 – здатність приймати обґрунтовані рішення.

K2 – здатність здійснювати розрахунки елементів авіаційної та ракетно-космічної техніки на міцність;

K3 – здатність проектувати та здійснювати випробування елементів авіаційної та ракетно-космічної техніки, її обладнання, систем та підсистем;

K4 – здатність розробляти і реалізовувати технологічні процеси виробництва елементів та об'єктів авіаційної та ракетно-космічної техніки;

K5 – навички використання інформаційних і комунікаційних технологій та спеціалізованого програмного забезпечення при навчанні та у професійній діяльності.

Програмні результати навчання:

PP1 – володіти навичками визначення навантажень на конструктивні елементи авіаційної та ракетно-космічної техніки на усіх етапах її життєвого циклу;

PP2 – застосовувати у професійній діяльності сучасні методи проектування, конструювання та виробництва елементів та систем авіаційної та ракетно-космічної техніки;

PP3 – обчислювати напружено-деформований стан, визначати несійну здатність конструктивних елементів та надійність систем авіаційної та ракетно-космічної техніки.

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

Кореквізити: «Деталі машин та основи конструювання (КП)», проведення виробничої практики та 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 комплексу 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	12	-	4	-	-	8
Тема 2. Ескізне проектування редуктора	14	-	10	-	-	4
Тема 3. Кінцева розробка конструкції редуктора	16	-	10	-	-	6
Тема 4. Інтегрування редуктора в склад загальної конструкції. Оформлення технічної документації.	18	-	8	-	-	10
Разом	60		32	-		28

5. Теми семінарських занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин

6. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кільк. год.

7. Теми практичних 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	6
2	Ескізне проектування редуктора	8
3	Кінцева розробка конструкції редуктора	8
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 20	до 40	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. Міняйло, 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 «ХПІ», 2010. – 532 с.

ДОПОМІЖНА

1. Доценко В. Н. [Проектирование зубчатых передач](#): учеб. пособие / В.Н. Доценко, Ю.В. Ковеза. – Х.: Нац. аерокосм. ун-т «Харьк. авіац. ін-т», 2009. – 99 с.

2. [Проектирование подшипников и валов](#) / В.И. Назин. – Учеб. пособие. – Харьков: Нац. аерокосм. ун-т «Харьк. авіац. ін-т», 2004. – 220 с.

3. [Подбор муфт](#). Конструкция, основы расчёта / Ф.Ф. Кузьминов, С.И. Пшеничных. – Учеб. пособие по курсовому и дипломному проектированию. – Харьков: Нац. аерокосм. ун-т «Харьк. авіац. ін-т», 2006. – 103 с.

4. Полетучий А.И. Конструирование передач винт-гайка авиационных и робототехнических механизмов: Учеб. пособие. – Харьков: Харьк. авіац. ін-т, 1993. – 103 с.

5. [Проектирование механизмов с передачей винт-гайка](#) / В.И. Назин. – Учеб. пособие. – Харьков: Нац. аерокосм. ун-т «Харьк. авіац. ін-т», 2006. – 122 с.

6. Анурьев В.И. Справочник конструктора-машиностроителя: В 3 т. М.: Машиностроение, 1979-1982. т. 1 – 728 с, т.2 – 559 с, т. 3 – 557 с.

7. Перель Л.Я. Подшипники качения: Справочник. – М.: Машиностроение , 1983. – 543 с.
8. Основы конструирования машин: Атлас конструкций / Под ред. Д.Н.Решетова. - М.: Машиностроение, 1967. – 252 с.
9. Кестельман В.Н., Федоров А.В. Механизмы управления самолетом. – М.: Машиностроение, 1987. – 184 с.
10. Гжиров Р.И. Краткий справочник конструктора. М.: Машиностроение, 1984. 464 с.

15. Інформаційні ресурси

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

<https://k202.tilda.ws/>

Youtube: 202 ХАІ

Google Disk:

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