

Міністерство освіти і науки України
Національний аерокосмічний університет
«Харківський авіаційний інститут»

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

ЗАТВЕРДЖУЮ
Голова НМК 1



Сергій Нижник
(ініціали та прізвище)

29 серпня 2025 р.

СИЛАБУС

ОБОВ'ЯЗКОВОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ДЕТАЛІ МАШИН ТА ОСНОВИ КОНСТРУЮВАННЯ (лекції і 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)

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

Освітня програма: «Комп'ютерний дизайн та 3D моделювання»

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

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

Освітня програма: «Газотурбінні установки і компресорні станції», «Комп'ютерно-інтегровані технології проектування енергетичних систем»

Рівень вищої освіти: *перший (бакалаврський)*

Силабус введено в дію з 01.09.2025 року

Харків – 2025 р.

Розробник: професор, д. т. н., професор, Володимир НАЗІН
(посада, науковий ступінь і вчене звання, ім'я, ПРІЗВИЩЕ)


(підпис)

Силабус навчальної дисципліни розглянуто на засіданні кафедри (№202)

Теоретичної механіки, машинознавства та роботомеханічних систем
(назва кафедри)

Протокол № 10 від « 26» 06 2025 р.

Завідувач кафедри д. т. н., професор
(науковий ступінь і вчене звання)

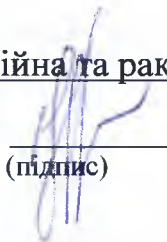

(підпис)

Олег БАРАНОВ
(ім'я, ПРІЗВИЩЕ)

Погоджено:

Гарант освітньої програми: «Авіаційна та ракетно- космічна техніка»

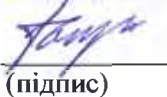
К. Т. Н., доцент
(науковий ступінь і вчене звання)


(підпис)

Сергій НИЖНИК
(ім'я, ПРІЗВИЩЕ)

Гарант освітньої програми: «Ракетно- космічна техніка»

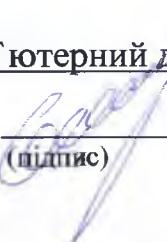
К. Т. Н., доцент
(науковий ступінь і вчене звання)


(підпис)

Ігор ТАРАНЕНКО
(ім'я, ПРІЗВИЩЕ)

Гарант освітньої програми: «Комп'ютерний дизайн та 3D моделювання»

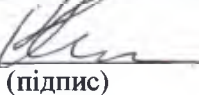
К. Т. Н., доцент
(науковий ступінь і вчене звання)


(підпис)

Сергій САЕНКО
(ім'я, ПРІЗВИЩЕ)

Гарант освітньої програми: «Газотурбінні установки і компресорні станції»

К. Т. Н., доцент
(науковий ступінь і вчене звання)


(підпис)

Олег КІСЛОВ
(ім'я, ПРІЗВИЩЕ)

Гарант освітньої програми: «Комп'ютерно-інтегровані технології проектування енергетичних систем»

К. Т. Н., доцент
(науковий ступінь і вчене звання)


(підпис)

Тарас МИХАЙЛЕНКО
(ім'я, ПРІЗВИЩЕ)

Погоджено з представником здобувачів освіти:

(підпис)



Ковальов МИКИТА
(ім'я, ПРІЗВИЩЕ)

1. Загальна інформація про викладача



ПІБ: Назін Володимир Іосифович

Посада: професор кафедри Теоретичної механіки, машинознавства та роботомеханічних систем

Науковий ступінь: доктор технічних наук

Вчене звання: професор

Перелік дисциплін, які викладає:

З 1989 року викладає в університеті обов'язкову дисципліну «Деталі машин та основи конструювання», яка включає курс лекцій і виконання курсового проекту з цієї дисципліни

Напрями наукових досліджень:

- Теорія та дослідження гідростатодинамічних підшипників різних типів, в тому числі принципово нових авторських запатентованих підшипників ковзання для швидкохідних машин.
- Дослідження критичних швидкостей і межі стійкості роторів на гідростатодинамічних підшипниках ковзання.
- Дослідження гідростатодинамічних підшипників з пружною установкою робочих поверхонь підшипника.
- Дослідження підшипників ковзання для паливних насосів шестеренчастого типу.
- Проектування автомобілів позашляховиків з гвинтами розташованими на даху автомобіля, які дозволяють йому здійснювати короткочасний політ у повітрі.

Контактна інформація: моб. телефон 0681237352

2. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Форма навчання	денна, дистанційна
Курс, семестр	3 курс, 5 і 6 семестр
Мова викладання	Українська
Тип дисципліни	Обов'язкова
Обсяг дисципліни: кредити ЄКТС/ кількість годин	Денна: загальна кількість кредитів ЄКТС -7, загальна кількість годин 210 годин Заплановані види навчальної діяльності у 5 семестрі: - лекції - 48 годин; - практичні - 16 годин; - лабораторні - 16 годин; - самостійна робота - 70 годин Заплановані види навчальної діяльності у 6 семестрі (виконання курсового проекту): - практичні -32 години - самостійна робота – 28 годин
Види навчальної діяльності	лекції, практичні, лабораторні, самостійна робота
Види контролю	У 5 семестрі: Поточний та підсумковий контроль у формі модульних робіт, виконання розрахунково – графічної роботи, екзамен. У 6 семестрі: Проведення поточного контролю (запис виконання курсового проекту у відсотках в академічному журналі), фінальний контроль у вигляді захисту проекту, підсумковий (семестровий) контроль . диференційований залік.
Пререквізити	Умовою для виконання дисципліни є успішна атестація здобувача освіти за дисциплінами: математика, інженерна та комп'ютерна графіка, теоретична механіка і теорія машин та механізмів, механіка матеріалів і конструкцій.
Кореквізити	Технології металів, теорії пружності й коливань.
Постреквізити	Виконання курсового проекту з проектування різних типів приводів, авіаційних і вертольотних редукторів, проведення виробничої практики та написання роботи бакалавра.

3. Мета та завдання навчальної дисципліни, перелік компетентностей та очікуваних результатів.

Мета- Вивчення навчальної дисципліни «Деталі машин та основи конструювання» полягає в формуванні у здобувача системи знань, умінь, способів мислення, спеціальних навичок для прийняття обґрунтованих рішень при конструюванні та розрахунку деталей і вузлів авіаційної, ракетно-космічної, та іншої машинобудівної техніки.

Завдання- Завдання навчальної дисципліни є надання здобувачам глибоких знань щодо засвоєння основних критеріїв працездатності деталей та вузлів машин, сучасних методів розрахунку різних типів деталей, знайомство з сучасними методами проектування, використання інформаційних і комунікаційних комп'ютерних технологій, дотримання вимог щодо формування конструкторської документації, враховувати основні вимоги до виробів аерокосмічної галузі.

У результаті опанування навчальної дисципліни здобувачі повинні набути такі програмні компетентності :	
Загальні	-навички використання інформаційних і комунікаційних технологій; -здатність генерувати нові ідеї (креативність); -здатність приймати обґрунтовані рішення; -здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями; -здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу; -здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт; - креативність, ініціативність, підприємливість та здатність працювати в команді; -прогнозування наслідків своєї діяльності з позиції неприпустимості погіршення екологічної ситуації та виникнення небезпеки для здоров'я людей.
Фахові (спеціальні)	-здатність призначати оптимальні матеріали для елементів конструкції авіаційної та ракетно-космічної техніки; -здатність здійснювати розрахунки елементів авіаційної та ракетно-космічної техніки на міцність; -здатність проектувати та здійснювати випробування елементів авіаційної та ракетно-космічної техніки, її обладнання, систем та підсистем; -навички використання інформаційних і комунікаційних технологій та спеціалізованого програмного забезпечення при навчанні та у професійній діяльності; -здатність до теоретичного обґрунтування прийнятих рішень в процесі виконання проектно-конструкторських та дослідницьких робіт

	-здатність застосовувати і інтегрувати знання і розуміння інших інженерних дисциплін; - здатність застосовувати стандартні методи розрахунку при проектуванні деталей та вузлів газотурбінної техніки і енергетичного обладнання компресорних станцій; -здатність робити оцінку навантаження на конструктивні елементи виходячи з умов їх експлуатації; -здатність використовувати сучасні методи розрахунку, проектування та аналізу роботи електроенергетичних та електромеханічних систем.
Перелік очікуваних результатів навчання після опанування здобувачами навчальної дисципліни:	
Програмні результати навчання	- володіти засобами сучасних інформаційних та комунікаційних технологій в обсязі, достатньому для навчання та професійної діяльності; - пояснювати свої рішення і підгрунтя їх прийняття фахівцям і нефахівцям в ясній і однозначній формі; - дотримуватись вимог галузевих нормативних документів щодо процедур проектування, виробництва, випробування та (або) сертифікації елементів та об'єктів авіаційної та ракетно-космічної техніки на всіх етапах їх життєвого циклу; - здійснювати пошук інформації в різних джерелах для розв'язання задач спеціальності; - розуміння застосованих методик проектування і дослідження, а також їх обмежень відповідно до спеціалізації спеціальності «Теплоенергетики»; - виявляти розуміння методик проектування і досліджень в галузі газотурбобудування та машинобудування енергетичного обладнання компресорних станцій а також їх обмежень; - здатність відстежувати розвиток науки і техніки; - обчислювати напружено-деформований стан, визначати несучу здатність конструктивних елементів авіаційної та ракетно-космічної техніки, у тому числі з композиційних матеріалів; - оцінювати отримані результати та аргументовано захищати прийняті рішення.

4. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Модуль 1 (5 семестр)

Змістовний модуль 1. З'єднання деталей машин, гвинтів та зубчасті передачі.

Теми лекційний занять:

Тема 1. Вступ до навчальної дисципліни «Деталі машин та основи конструювання» («ДМ та ОК»).

Роль машинобудування в економіці та розвитку держави. Короткі відомості з історії розвитку методів розрахунку деталей та вузлів машин. Формування курсу «Деталі машин та основи конструювання».

Структура курсу. Основні положення, які використовуються при розрахунках і конструюванні. Основні поняття, класифікація деталей та вузлів.

Критерії працездатності деталей. Матеріали для деталей загального та спеціального призначення. Навантаження в машинах. Міцність при постійних напруженнях. Міцність при змінних напруженнях. Поняття про жорсткість, вібростійкість, теплостійкість, корозію та спрацювання в машинах.

Форма занять: – лекція: вступ, основні поняття дисципліни «Деталі машин та основи конструювання»;

– самостійна робота: опрацювання матеріалу лекції теми 1.

Тема 2. Роз'ємні з'єднання.

Загальні відомості. Призначення різьбових з'єднань. Типи різьб. Розподіл зусиль між витками пари "гвинт-гайка". Види руйнування елементів різьбових з'єднань. Розрахунок витків різьби.

Статична міцність різьбових з'єднань. Розрахунок болтів, навантажених осьовими та поперечними силами при умові допустимості та недопустимості розкриття стику.

Динамічна міцність різьбових з'єднань. Основні розрахункові випадки. Засоби підвищення міцності різьбових з'єднань авіаційно-космічних виробів.

Розрахунок груп болтових з'єднань при різних варіантах навантажень. Особливості розрахунку групових різьбових з'єднань авіаційно-космічної техніки.

Шпонкові і шліцьові з'єднання. Типи та основи розрахунків. Види центрування і посадки.

Форма занять: – лекції;

– практичні заняття: видача індивідуального домашнього завдання, пояснення його виконання, термін видачі перше практичне заняття, термін здачі до тижня підсумкового контролю;

– лабораторні роботи: визначення податливості деталей у попередньо затягнутому з'єднанні;

– самостійна робота: роз'ємні з'єднання (опрацювання матеріалу лекцій теми 2), розрахунок передачі гвинт- гайка гвинтового механізму.

Тема 3. Нероз'ємні з'єднання.

Використання нероз'ємних з'єднань в авіаційно-космічній техніці.

Заклепкові з'єднання. Типи і класифікація. Розподіл зусиль між заклепками. Розрахунок поодиноких заклепок та групових заклепкових з'єднань.

Види зварних швів. Концентрація напружень в зварних швах та методи підвищення їх міцності. Розрахунок з'єднань, навантажених силою та моментом.

Форма занять: – лекції;

- лабораторні роботи: експериментальне дослідження зусиль у фланговому зварному шві. Визначення ККД планетарного редуктора;
- самостійна робота: нероз'ємні з'єднання (опрацювання матеріалу лекцій теми 3), розрахунок рукоятки гвинтового механізму.

Тема 4. Передачі гвинт- гайка.

Передачі “гвинт-гайка” в механізмах управління літаком та технологічному устаткуванні. Призначення та розрахунок передач “гвинт-гайка” з тертям ковзання та кочення.

Форма занять: – лекції;

- практичні заняття: проектування передач «гвинт- гайка»;
- самостійна робота: передачі гвинт- гайка (опрацювання матеріалу лекцій теми 4), розрахунок механічного кріплення гайки гвинтового механізму.

Тема 5. Передаточні механізми. зубчасті передачі. Загальні відомості та основи розрахунків.

Передаточні механізми, їх призначення, класифікація та структура приводу в машинобудуванні та авіаційно-космічній техніці. Механічні передачі та їх характеристики.

Класифікація, призначення, галузі використання зубчастих передач. Характер роботи зубців та види пошкодження.

Сили, які діють у зачепленні різних типів зубчастих передач. Розрахункові навантаження на зубці.

Матеріали зубчастих коліс, термічне та хіміко-термічне зміцнення зубців. Точність передач.

Розрахунок на контактну міцність. Розрахунок зубчастих передач на згин. Особливості розрахунків зубчастих передач при нестационарних навантаженнях.

Допустимі напруження при розрахунках зубчастих передач на контактну та згінну витривалість. ККД передач.

Форма занять: – лекції;

- практичні заняття: проектувальний розрахунок зубчастих коліс редукторів;
- лабораторні роботи: вивчення конструкції та умовних позначень підшипників кочення;
- самостійна робота: загальні відомості та основи розрахунків зубчастих передач, (опрацювання матеріалу лекцій теми 5),

проектування опорної п'яти гвинтового механізму, підготовка до модульного контролю 1.

Модульний контроль 1.

Форма занять: написання модульної роботи в аудиторії (за рішенням лектора допускається проведення у дистанційній формі).

Під час контролю перевіряється знання питань за темами 1-5.

Змістовний модуль 2. Косозубчасті, зубчасті, конічні, хвильові та черв'ячні передачі.

Тема 6. Особливості розрахунку різних типів передач.

Особливості розрахунків на міцність косозубчастих та конічних передач, особливості розрахунків швидкісних авіаційних зубчастих передач.

Розрахунок зубчастих передач на заїдання. Особливості розрахунку на міцність планетарних передач.

Принцип роботи, основи розрахунків фрикційних передач.

Хвильові передачі. Галузі використання хвильових зубчастих передач. Устрій та принцип дії. Позитивні якості та недоліки. Типи генераторів хвиль. Критерії працездатності та матеріали для передач. Проектувальний та перевірочний розрахунки.

Черв'ячні передачі. Класифікація, призначення, галузі використання. Принципи роботи черв'ячної передачі. Види пошкоджень, ККД. Складові зусиль в зачепленні. Критерії працездатності і розрахунки передач. Матеріали та допустимі напруження.

Форма занять: – лекції;

- практичні заняття: перевірочні розрахунки зубчастих коліс редукторів; конструювання зубчастих коліс редукторів;
- лабораторні роботи: визначення критичних обертів валу;
- самостійна робота: особливості розрахунку різних типів передач (опрацювання матеріалу лекцій теми 6), розрахунок корпусу гвинтового механізму.

Тема 7. Вали та осі.

Призначення та характер роботи. Проектувальний та перевірочний розрахунки міцності валів та осей.

Розрахунки валів на жорсткість і коливання. Матеріали і конструкція валів і осей. Конструктивні та технологічні заходи щодо підвищення витривалості валів та осей. Особливості конструкції валів авіаційно-космічної техніки. Гнучкі вали.

Форма занять: – лекції;

- лабораторні роботи: визначення зусиль у груповому болтовому з'єднанні;

- самостійна робота: вали та осі (опрацювання матеріалу лекцій теми 7), розрахунок ККД гвинтового механізму і оформлення пояснювальної записки.

Тема 8. Підшипники кочення та ковзання.

Галузі використання. Класифікація та конструкція підшипників кочення. Точність, кінематика, втрати на тертя. Види пошкоджень. Матеріали. Вибір підшипників по статичній і динамічній вантажопідйомності. Швидкохідність підшипників кочення. Конструкції підшипникових вузлів авіаційно - космічної техніки.

Підшипники ковзання. Галузі використання та конструкція. Матеріали. Підшипники ковзання граничного та рідинного тертя та основи їх розрахунку.

Гідродинамічні та гідростатичні підшипники. Розрахунки характеристик підшипників рідинного тертя.

Форма занять: – лекції;

- практичні заняття: розрахунок валів редукторів на статичну та втомну міцність;
- лабораторні роботи: визначення ККД зубчастої передачі;
- самостійна робота: підшипники кочення та ковзання (опрацювання матеріалу лекцій теми 8), розробка збірного креслення гвинтового механізму.

Тема 9. Основні типи механічних муфт.

Призначення, характеристики та класифікація муфт. Глухі, пружні та компенсуючі муфти. Керовані та самокеровані муфти. Запобіжні муфти.

Форма занять: – лекції;

- самостійна робота: основні типи механічних муфт (опрацювання матеріалу лекцій теми 9), задача індивідуального завдання з проектування гвинтового механізму, підготовка до модульного контролю 2.

Модульний контроль 2.

Форма занять: написання модульної роботи в аудиторії (за рішенням лектора допускається проведення у дистанційній формі).

Під час контролю перевіряється знання питань за темами 6-9.

5. ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ.

Розрахунково-графічна робота (РГР) на тему «Проектування механізмів з гвинтовою передачею». Під час виконання РГР здобувач вперше вчиться переходити від абстрактних схем до реальних конструкцій. Він знайомиться з різними типами механізмів, де використовується гвинтова передача. Виконує розрахунки передачі гвинт – гайка, рукоятки, корпусу механізму і опорної п'яти.

Розрахунки обов'язково супроводжуються конструктивною оцінкою отриманих результатів. При виконанні розрахунково- графічної роботи здобувач знайомиться з матеріалами, з яких виготовляють деталі і вузли в авіаційній та ракетно- космічної техніки. При проектуванні здобувач повинен звертати увагу як на естетичний вигляд проектного механізму, так і на питання пов'язані з габаритом та вагою конструкції, що розробляється. При виконанні креслення здобувач знайомиться з вимогами до оформлення конструкторської документації.

6. МЕТОДИ КОНТРОЛЮ.

Проведення поточного контролю, модульного контролю, підсумкового контролю у вигляді іспиту.

7. КРИТЕРІЙ ОЦІНЮВАННЯ ТА РОЗПОДІЛ БАЛІВ. ЯКІ ОТРИМУЮТЬ ЗДОБУВАЧІ ОСВІТИ.

Таблиця 7.1- Розподіл балів, які отримують здобувачі освіти

Складові навчальної роботи	Бали за одне заняття (завдання)	Кількість занять (завдань)	Сумарна кількість балів
Змістовний модуль 1			
Активність під час аудиторної роботи	0...2	8	0...6 (6 максимальна кількість балів за цим показником)
Модульний контроль	0...27	1	0...27
Змістовний модуль 2			
Активність під час аудиторної роботи	0...2	6	0...6 (6 максимальна кількість балів за цим показником)
Модульний контроль	0...27	1	0...27
Розрахунково- графічна робота	0...34	1	0...34
Всього за семестр			0...100

За умови виконання розрахунково- графічної роботи, написання двох модульних робіт, а також за наявності балів активності, що в загальній сумі з оцінкою за РГР дає більше ніж 60 балів, здобувач може отримати відповідну оцінку й не складаючи іспит. Семестровий контроль (іспит, залік) проводиться у разі відмови здобувачів від балів поточного тестування й за наявності допуску до іспиту/заліку. Під час складання семестрового іспиту/заліку здобувач має можливість отримати максимум 100 балів.

– у випадку коли здобувач під час роботи в семестрі набирає кількість балів більше 100, здобувачеві виставляється підсумкова оцінка 100 балів.

Сумарна оцінка отримана за РГР, модулі за активну роботу переводиться у семестрову оцінку відповідно до такої рекомендованої шкали переведення.

Таблиця 7.2. 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	
01 – 59	Незадовільно	Не зараховано

Критерії оцінювання роботи здобувача освіти протягом семестру.

Задовільно (60-74). Мати знання і вміння для забезпечення програмних результатів навчання. Виконати та здати розрахунково-графічну роботу. Написати дві модульні роботи. Знати основні критерії працездатності деталей і вузлів авіаційної та ракетно-космічної техніки. Знати основні види напруженого стану деталей машин і схеми розрахунку деталей машин на статичну і динамічну міцність. Вміти описати послідовність розрахунку різьбових з'єднань на статичну і динамічну міцність. Знати, як створюється заклепкове з'єднання.

Знати основні типи зварних з'єднань, зварних швів і види зварювання деталей. Вміти призначати розміри шпонкових і шліцьових з'єднань. Знати за допомогою яких передач передається рух між паралельними валами, що перетинаються і схрещуються. Знати за якими критеріями обирають підшипники кочення і ковзання. Знати кваліфікацію муфт.

Добре (75-89). Мати знання і уміння й навички для забезпечення програмних результатів навчання. Виконувати та знати розрахунково-графічну роботу. Написати дві модульні роботи. Додатково до вимог, які визначено для задовільної оцінки: знати методики розрахунку деталей машин; вміти самостійно проектувати механізми з гвинтовою передачею і розрахувати різні типи передач. Вміти розрахувати вали на жорсткість і колювання. Знати основи розрахунків гідростатичних і гідродинамічних підшипників ковзання.

Відмінно (90-100)- мати знання, уміння й навички, що дозволять самостійно, вільно та обгрунтовано відповідати на будь які питання щодо проектування деталей і вузлів авіаційної та ракетно- космічної техніки, з урахуванням економічних, естетичних, вагових та коштовних аспектів. Виконати та здати розрахунково- графічну роботу. Написати дві модульні роботи. Уміти оптимізувати отримані розрахунками розміри деталей і вузлів з метою зменшення їх габаритів та ваги. Вміти використовувати існуючі програми розрахунку деталей машин на міцність, жорсткість і колювання. Уміти організовувати фахові комунікації з потенційними користувачами механізмів з гвинтовими передачами. Вміти використовувати світові досягнення в проектуванні деталей і вузлів машин.

8. ВИКОНАННЯ КУРСОВОГО ПРОЕКТУ З ДИСЦИПЛІНИ «ДЕТАЛІ МАШИН ТА ОСНОВИ КОНСТРУЮВАННЯ», В ЯКОМУ ПРОПОНУЄТЬСЯ ПРОЕКТУВАННЯ РІЗНИХ ТИПІВ ПРИВИДІВ ТА РЕДУКТОРІВ АВІАЦІЙНОЇ І РАКЕТНО- КОСМІЧНОЇ ТЕХНІКИ.

Модуль 2 (6 семестр)

- 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.

Форма занять: – практичні заняття: кінематичні розрахунки:

попередній розподіл моментів та частот обертання по ступеням приводу; попередній розрахунок деталей на міцність

- самостійна робота: кінематичні розрахунки та попередній розрахунок деталей на міцність.

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 швидкостей валу. Вибір муфт по крутному моменту.

Форма занять: – практичні заняття: підбір стандартних елементів та ескізне проектування механізму; розрахунок та підбір підшипників кочення;

- самостійна робота: ескізне проектування редуктора.

Тема 3 . Кінцева розробка конструкції редуктора.

Перевірочні розрахунки основних деталей редуктора: елементів передач на статичну та втомну міцність, підшипників – на динамічну вантажопідйомність, валів – на втомну міцність. Перевірка на міцність елементів з'єднань (шліцьових, шпонкових, різбових та ін.). Уточнення (корегування) конструкції редуктора на основі цих розрахунків. Розробка системи змащування.

Форма занять: – практичні заняття: розрахунок валів; розробка конструкції корпусу редуктора;

- самостійна робота: кінцева розробка конструкції редуктора.

Тема 4 . Інтегрування редуктора в склад загальної конструкції.

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 загального виду привода, специфікації, пояснювальної записки- згідно з вимогами ЕСКД.

Форма занять: – практичні заняття: розробка робочих креслень деталей редуктора; оформлення технічної документації;
– самостійна робота: інтегрування редуктора в склад загальної конструкції; оформлення технічної документації

9. МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Практичні заняття і самостійна робота

10. МЕТОДИ КОНТРОЛЮ.

Проведення поточного контролю (запис виконання курсового проекту у відсотках у журналі), фінальний контроль у вигляді захисту проекту або у формі тесту, диференційований залік.

Виконання курсового проекту у відсотках:

1. Розрахунок двигуна, виконавчого механізму, зубчастих та інших передач- ...15%
2. Призначення розмірів редуктора. Розрахунок підшипників, валів, шпонок і розробка збірного креслення редуктора-30%
3. Вибір муфт, розробка збірних креслень виконавчого механізму і загального виду привода.....30%
4. Розрахунок болтів кріплення редуктора до рами. Розробка системи змашування приводу і робочих креслень деталей. Написання пояснювальної записки.....25%

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

Розподіл балів, які отримують здобувачі (кількісні критерії оцінювання).

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.

Прийнята шкала оцінювання: бальна традиційна така ж як і в модулі 1.

11. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РОБОТИ ЗДОБУВАЧА 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 і спеціального призначення що використані у проекті.*

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

***Відмінно (90-100).** Знати всі контрольні питання з оцінкою «відмінно». Досконально знати всі теми та вміти застосовувати їх. Вміти самостійно розраховувати і конструювати деталі та вузли машин. Оптимізувати габарити та вагу проєктованих конструкцій. Використовувати сучасний світовий досвід.*

12. НОРМИ АКАДЕМІЧНОЇ ЕТИКИ І ПОЛІТИКА КУРСУ

Всі учасники освітнього процесу повинні дотримуватися загальноприйнятих морально-етичних норм і правил поведінки, вимог академічної доброчесності, передбачених «Кодексом етичної поведінки», «Кодексом академічної доброчесності» ХАІ та виявляти дисциплінованість, вихованість, доброзичливість, чесність, відповідальність.

Виявлення ознак академічної недоброчесності регламентуються Статутом ХАІ, «Кодексом академічної доброчесності», Положенням «Про академічну доброчесність» та ін. нормативними та законодавчими документами.

Конфліктні ситуації повинні відкрито обговорюватися в навчальних групах з викладачем, куратором групи, а при неможливості вирішення конфлікту – доводиться до відома керівництва університету, студентського самоврядування / омбудсмена.

Вирішення конфліктних ситуацій, що виникають, регламентуються Положенням «Про комісію з академічної доброчесності» та ін. нормативними та законодавчими документами.

Відвідування занять. Регуляція пропусків. Інтерактивний характер курсу передбачає обов'язкове відвідування практичних занять. Здобувачі освіти, які за певних обставин не можуть відвідувати практичні заняття регулярно, повинні протягом тижня узгодити із викладачем графік індивідуального відпрацювання пропущених занять. Окремі пропущені заняття мають бути відпрацьовані на найближчій консультації протягом тижня після їх пропуску. Відпрацювання занять здійснюється усно у формі співбесіди за питаннями, визначеними планом заняття. В окремих випадках дозволяється письмове відпрацювання пропущених занять шляхом виконання індивідуального письмового завдання.

Нормативно-правове забезпечення норм академічної етики, політики курсу та впровадження принципів академічної доброчесності ХАІ розміщено на сайті: <https://education.khai.edu/normative/>

13. ЛІТЕРАТУРА ТА ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

Основна:

1. Назін В.І. Деталі машин і основи конструювання / В.І. Назін. – Харків «ХАІ», 2021. – 303 с.
2. Доценко В. М. Проектування механізмів з передачею гвинт-гайка / В. М. Доценко, Ю. В. Ковеза, В. І. Назін, О. В. Торосян // Навч. посібник (електронний ресурс). Нац. аерокосм. ун-т ім. М. С. Жуковського «Харків. авіац. ін-т». – Харків, 2024. – 117 с.
3. Деталі машин і основи конструювання [Текст]: навч. посіб. / В. М. Доценко, Ю. В. Ковеза. – Харків: Нац. аерокосм. ун-т ім. М. С. Жуковського «Харків. авіац. ін-т», 2018. – 212 с.
4. Гайдамака А.В.: Деталі машин. Підручник для студентів технічних спеціальностей усіх форм навчання/ А.В. Гайдамака, - Харків: ФОП Панов А.М., .2023. – 316 с.

Додаткова:

1. Деталі машин. Розрахунок та. конструювання: підручник/ Г.В.Архангельский, М.С. Воробйов, В.С. Гапонов та інші. - Київ:Талком, 2014.-684 с.
2. Рудь Ю.С. Основи конструювання: підручник для студентів інженерно – технічних спеціальностей вищих навчальних закладів. – Кривий Ріг: Видавець ФОП Чернявський Д.О., 2015.-492 с.
3. Коновалюк Д.М. Деталі машин: підручник для студентів вищ. нав. закл./ Д.М. Коновалюк, Р.Ковальчук. – Київ. Кондор, 2015. -584 с.
4. Гайдамака А.В.: Деталі машин. Основи теорії та розрахунків: навчальний посібник/ А.В. Гайдамака, - Харків: НТУ «ХПІ», ТОВ «Планета - Прінт», .2020. – 276 с.

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>