

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

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

ЗАТВЕРДЖЕНО

Гарант освітньої програми «Робототехнічні системи та комплекси»



Максим РОМАНОВ

(підпис)

(ім'я та прізвище)

_____ 2025 р.

Гарант освітньої програми
«Комп'ютерний інжиніринг»



Олександр ГНІТЬКО

(підпис)

(ім'я та прізвище)

_____ 2025 р.

СИЛАБУС ОBOB'ЯЗKОВОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ДЕТАЛІ МАШИН І ОСНОВИ КОНСТРУЮВАННЯ (КП)

(назва навчальної дисципліни)

Галузь знань: G «Механічна інженерія, виробництво та будівництво»
(шифр і найменування галузі знань)

Спеціальність: G11 "Машинобудування",
спеціалізації G11.03 Технологічні машини та обладнання
(код та найменування спеціальності)

Освітні програми: «Робототехнічні системи та комплекси»,
«Комп'ютерний інжиніринг»
(найменування освітньої програми)

Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

Форма навчання: денна

Силабус введено в дію з 01.09.2025

Харків 2025 рік

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



(підпис)

Силабус навчальної дисципліни розглянуто на засіданні кафедри №202 «Теоретичної механіки, машинознавства та роботомеханічних систем»
(назва кафедри)

Протокол № 10 від « 26 » червня 2025 р.

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



О.О. Баранов
(ініціали та прізвище)

Погоджено з представником здобувачів освіти:

(підпис) (ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

1. Загальна інформація про викладача

	ПІБ: КОВЕЗА Юрій Володимирович
	Посада: доцент кафедри теоретичної механіки, машинознавства та роботомеханічних систем
	Науковий ступінь: кандидат технічних наук
	Вчене звання: доцент
	Перелік дисциплін, які викладає: «Деталі машин та основи конструювання»
	Напрями наукових досліджень: розрахунок та конструювання приводних агрегатів (зубчасті передачі, вали і т. ін.), гідравлічні та кулькові опори
	Контактна інформація: i.koveza@khai.edu

2. Опис навчальної дисципліни

Форма здобуття освіти	Денна
Семестр	6 (нормативний термін), 4 (скорочений термін)
Мова викладання	Українська
Тип дисципліни	Обов'язкова
Обсяг дисципліни: кредити ЄКТС/ кількість годин	2 кредити ЄКТС / 60 годин (32 аудиторних, з яких: практичні – 32, СРЗ – 28)
Види навчальної діяльності	Практичні заняття, самостійна робота
Види контролю	Поточний контроль, модульний контроль, семестровий контроль – діф. залік
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»
Постреквізити	«Загальні принципи раціонального конструювання» і написання дипломної роботи бакалавра

3. 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, проєктування 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 громадянського (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 проєктування (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.

4. Зміст навчальної дисципліни

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

Тема 1. 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 літального апарату або механізму технологічного устаткування (наприклад, складального конвеєра). Перевірка елементів муфт на міцність. Розробка робочих креслень 1-3 деталей. Оформлення комплексу технічної документації: збірних креслень редуктора, робочих креслень деталей, специфікації, пояснювальної записки – згідно з вимогами ЄСКД.

Модульний контроль

5. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	денна форма					
	усього	у тому числі				
л		лаб	п	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

6. 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

7. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин

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. Індивідуальні завдання

№ з/п	Назва теми	Кількість годин

10. Методи навчання

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

11. Методи контролю

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

12. Критерії оцінювання та розподіл балів, які отримують здобувачі освіти

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

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

Розрахунки та 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 проєкту, 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.

12.2. Критерії оцінювання роботи здобувача освіти протягом семестру

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

Добре (75 - 89). Твердо знати мінімум знань, виконати усі завдання. Знати класифікацію, призначення, конструкцію, галузі використання, розрахунки 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). Здати всі контрольні точки з оцінкою «відмінно». Досконально знати всі теми та вміти застосовувати їх. Показати вміння виконувати розрахунки та приймати конструктивні рішення в обумовлений викладачем строк з обґрунтуванням рішень та заходів, які запропоновано у роботах.

12.3 Шкала оцінювання

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. [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.
2. [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.

14. Рекомендована література

БАЗОВА

1. 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.
2. 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. Герасименко В.В., Бородін Д.Ю., Бєлих І.М. Моделювання зубчастих коліс та валів. Харків, 2019. 164 с.
4. Косенко В.А., Кадомський С.В., Малишев В.В. Взаємозамінність, стандартизація, технічні вимірювання та сертифікація транспортних засобів: підручник. Київ, 2017. 292 с.
5. Конструкційні матеріали і технології / Будяк Р.В., Посвятенко Е.К., Швець Л.В., Жученко Г.А. Вінниця : ФОП Т.П. Барановська, 2020. 240 с.
6. Деревенько І.А., Сивак Р.І. Короткий курс опору матеріалів. Вінниця: ВНАУ, 2020. 308 с.
7. 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>