

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

ЧЧ
(підпис)

Олександр Чупринін
(ініціали та прізвище)

« 29 » серпня 2025 р.

СИЛАБУС ОБОВ'ЯЗКОВОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ДЕТАЛІ МАШИН та ОСНОВИ КОНСТРУЮВАННЯ (КП)

(назва навчальної дисципліни)

Галузь знань: 13 Механічна інженерія

(шифр і найменування галузі знань)

Спеціальність: 131 «Прикладна механіка»

(код та найменування спеціальності)

Освітня програма: «Динаміка та міцність»

(найменування освітньої програми)

Форма навчання: денна

Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

Вводиться в дію з «01» вересня 2025 р.

Харків 2025

Розробник: Сергій Світличний доцент, к.т.н.
(ім'я та прізвище, посада, науковий ступінь та вчене звання)


(підпис)

Силабус навчальної дисципліни розглянуто на засіданні кафедри
теоретичної механіки, машинознавства та роботомеханічних систем (№ 202)

Протокол № 1 від « 28 » серпня 2025 р.

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


(підпис)

Баранов О.О.
(ініціали та прізвище)

Погоджено з представником здобувачів освіти:

(підпис)

(ініціали та прізвище)

1. Загальна інформація про викладача



ПІБ: Світличний Сергій Петрович,
Посада: доцент кафедри теоретичної механіки, машинознавства та робото-механічних систем

Науковий ступінь: к.т.н.

Вчене звання: без вченого звання

Перелік дисциплін, які викладає:

- «Деталі машин та основи конструювання»;
- «Основи конструювання технічних систем»;
- «Технічна механіка»

Напрями наукових досліджень: математичне моделювання та обчислювальні методи при розв'язанні завдань прикладної механіки; швидкоплинні процеси, моделювання зіткнення птаха з літаком та авіадвигуном.

Контактна інформація: s.svetlichniy@khai.edu

2. Опис навчальної дисципліни

Форми здобуття освіти – денна, дистанційна.

Семестр: – 6.

Мова викладання – українська.

Тип дисципліни – обов'язкова.

Обсяг дисципліни – 2 кредити ЄКТС/60 годин. (32 години аудиторних, з яких: практичні – 32, самостійна робота здобувача освіти – 28).

Види навчальної діяльності – практичні заняття, самостійна робота.

Види контролю – поточний та підсумковий контроль у вигляді захисту проекту, диференційний залік.

Пререквізити:

- Геометричне моделювання та графічні інформаційні технології.
- Матеріалознавство.
- Теоретична механіка та теорія машин і механізмів.
- Теоретична механіка та теорія машин і механізмів (КП).
- Взаємозамінність та стандартизація.
- Механіка матеріалів та конструкцій.
- Деталі машин та основи конструювання.

Кореквізити:

- Розрахунок на міцність.

Постреквізити:

- Кваліфікаційна робота бакалавра.

3. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета: вивчення навчальної дисципліни "Деталі машин та основи конструювання" полягає в формуванні у здобувача системи знань, умінь, способів мислення, спеціальних навичок, необхідних для прийняття обґрунтованих рішень при конструюванні та розрахунку деталей та вузлів авіаційної та ракетно-космічної техніки.

Завдання: розрахунок та конструювання одного з вузлів авіаційних двигунів, гелікоптера, проектування приводів технологічного устаткування.

- загальні:

Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми.

Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

- спеціальні (фахові):

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.

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.

Здатність до просторового мислення і відтворення просторових об'єктів, конструкцій та механізмів у вигляді проєкційних креслень та тривимірних моделей.

Здатність представлення результатів своєї інженерної діяльності з дотриманням загальноприйнятих норм і стандартів.

Програмні результати навчання:

Виконувати розрахунки на міцність, витривалість, стійкість, довговічність, жорсткість деталей машин.

Виконувати геометричне моделювання деталей, механізмів і конструкцій у вигляді просторових моделей і проєкційних зображень та оформлювати результати у виді технічних та робочих креслень.

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.

4. Зміст навчальної дисципліни

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

Змістовний модуль 1. Проектування редукторів та приводів.

Тема 1. Кінематичні розрахунки та попередній розрахунок деталей на міцність

Практичне заняття № 1: Кінематичні розрахунки. Розподіл загального передаточного відношення по ступеням редуктора та його аналіз.

Практичне заняття № 2: Попередні розрахунки на міцність передач (зубчастих, хвильових, черв'ячних, гвинтових та ін.), які входять до складу редуктора.

Практичне заняття № 3: Визначення діаметрів валів за спрощеною методикою їх розрахунку.

Практичне заняття № 4: Попередній вибір підшипникових вузлів в залежності від характеру і рівня діючих на них навантажень.

Тема 2. Ескізне проектування редуктора

Практичне заняття № 5, 6: Поступеневе ескізне проектування: проектування деталей передач, валів, підшипників, раціональне розміщення ступенів в корпусі редуктора.

Практичне заняття № 7: Проектування корпусу.

Практичне заняття № 8: Вибір типу і розмірів ущільнень в залежності від швидкості обертання валу. Вибір муфт за крутним моментом. Розрахунок шпонкових та шліцьових з'єднань.

Тема 3. Кінцева розробка конструкції редуктора

Практичне заняття № 9: Перевірочний розрахунок підшипників за динамічною вантажопідйомністю.

Практичне заняття № 10: Перевірочний розрахунок валів на статичну міцність.

Практичне заняття № 11: Перевірочний розрахунок валів на втомну міцність.

Практичне заняття № 12: Уточнення (коригування) конструкції редуктора на основі попередніх розрахунків. Розробка системи змащення редуктора.

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

Практичне заняття № 13: Створення робочого креслення зубчатого колеса.

Практичне заняття № 14: Створення робочого креслення валу.

Практичне заняття № 15: Оформлення складального креслення редуктора і створення специфікації до нього.

Практичне заняття № 16: Оформлення пояснювальної записки та підготовка до захисту проекту.

Індивідуальне завдання не передбачено програмою курсу.

6. Методи навчання

Словесні, наочні, практичні. Проведення аудиторних (онлайн) практичних занять, індивідуальні консультації (при необхідності), самостійна робота студентів за матеріалами, опублікованими кафедрою (методичні посібники, конспект лекцій).

7. Методи контролю

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

8. Критерії оцінювання та розподіл балів, які отримують здобувачі

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

Таблиця 8.1 – Розподіл балів, які отримують здобувачі освіти

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

Семестровий контроль у вигляді захисту роботи проводиться у разі наявності проекту, що виконаний у повному обсязі або не менш ніж 60% від запланованого обсягу із належною якістю.

Таблиця 8.2 – Прийнята шкала оцінювання: бальна та 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

Критерії оцінювання роботи студента протягом семестру.

Задовільно (60-74). Здобувач демонструє задовільне знання методів розрахунку деталей та вузлів, що входять до складу редуктора. У більшості практичних ситуацій, що виникають під час виконання проекту, студент не здатен без допомоги викладача обирати варіанти конструктивних рішень і самостійно аналізувати результати розрахунків. Проте, в стандартних ситуаціях та при наявності прикладів здобувач легко справляється з поставленим завданням. Не в повному обсязі та неохайно оформлює пояснювальну записку та ілюстративну частину проекту. Для отримання мінімального балу 60 здобувач повинен виконати розрахунки та оформити пояснювальну записку без креслень. На цьому рівні оцінювання допускається наявність значної кількості

суттєвих помилок. Під час захисту проекту здобувач не здатен чітко і аргументовано надати відповідь на питання, при цьому, допускає істотні неточності та помилки.

Добре (75-89). Здобувач демонструє впевнене володіння методами розрахунку деталей та вузлів, що входять до складу редуктора. У більшості практичних ситуацій, що виникають під час виконання проекту, студент здатен самостійно обрати варіант конструктивного рішення та у разі необхідності виправити зроблені помилки. Проте, потребує допомоги викладача у вирішенні окремих питань. Впевнено користується довідковою літературою для пошуку необхідної інформації, щодо вибору матеріалу деталей, допустимих напружень, розмірів стандартних деталей та вузлів. Грамотно і обґрунтовано призначає допуски та посадки в місцях з'єднання деталей. Виконує усі розрахунки, припускаючи певної кількості суттєвих помилок і акуратно оформлює пояснювальну записку, дотримуючись діючих стандартів ЕСКД. На цьому рівні оцінювання допускається невиконання окремих етапів проекту щодо розрахунків або креслень. При цьому, робота повинна бути логічно завершена і не викликати додаткових складнощів у сприйнятті матеріалу. Під час захисту проекту здобувачу не вистачає достатньої глибини та аргументації для відповіді на питання, при цьому, він допускає окремі неточності та незначні помилки.

Відмінно (90-100). Здобувач демонструє відмінні знання методів розрахунку деталей та вузлів, що входять до складу редуктора. Здатний самостійно проаналізувати отримані результати розрахунків, обрати оптимальний варіант конструктивного рішення. У разі необхідності, здатен внести необхідні поправки до розрахунку. Вільно користується довідковою літературою для пошуку необхідної інформації, щодо вибору матеріалу деталей, допустимих напружень, розмірів стандартних деталей та вузлів. Грамотно і обґрунтовано призначає допуски та посадки в місцях з'єднання деталей. Виконує з незначною кількістю помилок усі розрахунки і акуратно оформлює пояснювальну записку, дотримуючись діючих стандартів ЕСКД. Здобувач демонструє високий рівень знання конструкції та здатен самостійно розробити компоновку редуктора. Акуратно і в повному обсязі оформлює ілюстративну частину проекту, дотримуючись діючих стандартів ЕСКД. Проект має бути виконаний в повному обсязі та в обумовлений строк і не мати суттєвих недоліків. Під час захисту проекту здобувач аргументовано і логічно відповідає на питання, володіє культурою мови, глибоко і всебічно розкриває зміст питання.

9. Політика навчального курсу

Відвідування 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.

Дотримання вимог академічної доброчесності здобувачами освіти під час вивчення навчальної дисципліни. Під час вивчення навчальної дисципліни здобувачі освіти мають дотримуватися загальноприйнятих морально-етичних норм і правил поведінки, вимог академічної доброчесності, передбачених Положенням про академічну доброчесність Національного аерокосмічного університету «Харківський авіаційний інститут» (<https://khai.edu/assets/files/polozhennya/polozhennya-pro-akademichnu-dobrochesnist.pdf>).

Вирішення конфліктів. Порядок і процедури врегулювання конфліктів, пов'язаних із корупційними діями, зіткненням інтересів, різними формами дискримінації, сексуальними домаганнями, міжособистісними стосунками та іншими ситуаціями, що можуть виникнути під час навчання, а також правила етичної поведінки регламентуються Кодексом етичної поведінки в Національному аерокосмічному університеті «Харківський авіаційний інститут» (<https://khai.edu/ua/university/normativna-baza/ustanovchi-dokumenti/kodeks-etichnoi-povedinki/>).

10. Методичне забезпечення та інформаційні ресурси

Підручники, навчальні посібники, навчально-методичні посібники, конспекти лекцій, методичні рекомендації з проведення лабораторних робіт тощо, які видані в Університеті знаходяться за посиланням:

- Сторінка дисципліни в Менторі знаходиться за посиланням:
<https://mentor.khai.edu/course/view.php?id=2755>
- Сайт кафедри <https://education.khai.edu/departments/202>;
<https://k202.tilda.ws/>
- Youtube: 202 XAI
- Google Disk:
<https://drive.google.com/drive/folders/1DLAKE31GBosgfJx6X8DJJ05C0TIQ0wuG?usp=sharing>

Література

Базова

1. Заблонський К.І. Деталі машин: підручник. – Одеса: Астропринт, 1999. – 404 с.
2. Хомік Н.І. Деталі машин: курс лекцій / Н.І. Хомік, А.Д. Довбуш, О.П. Цьонь. – Тернопіль: ФОП Паляниця В.А., 2016. – 160 с.
3. 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.
4. Основи конструювання деталей машин: конспект лекцій / В.І Мороз, В.В. Захарченко, О.В. Надтока, К.В. Астахова, С.В. Бобрицький. – Харків: УкрДАЗТ, 2015. – 149 с.

5. Курмаз Л.В. Основи конструювання деталей машин: навч. посібник / Л.В.Курмаз. –Харків: Видавництво «Підручник НТУ «ХПІ», 2010. – 532 с.

Допоміжна

1. Доценко В.М. Проектування механізмів з передачею гвинт-гайка: навч. посіб. / В.М. Доценко, Ю.В. Ковеза, В.І. Назін. – Х.: Нац. аерокосм. ун-т «Харк. авіа. ін.-т», 2023 – 114 с.

2. Доценко В. М. Проектування зубчастих передач: навч. посібник / В.М. Доценко, Ю.В. Ковеза. – Х.: Нац. аерокосм. ун-т «Харк. авіа. ін.-т», 2022 – 99 с.

3. Рудь Ю.С. Основи конструювання машин: підручник для студентів інженерно-технічних спеціальностей вищих навчальних закладів. 2-е видання, перероб. – Кривий Ріг: видавець ФОП Чернявський Д. О., 2015. – 492 с.

4. Деталі машин. Практикум. Навчальний посібник / Д.М. Коновалюк , Р.М. Ковальчук , В.О. Байбула , М.М. Толстушко – К.: Кондор, 2009. – 278с.

5. Деталі машин. Проектування елементів механічних приводів: Навч. посібник / В.О. Малащенко, В.В. Янків – Львів: Новий світ-2000, 2018. – 264 с.

6. Деталі машин. Сполучні муфти: Довідковий посібник / С.Г. Карнаух, М.Г. Таровик – Краматорск: ДДМА, 2019. – 35 с.