Національний технічний університет України
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ
імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»

Кафедра конструювання машин

Деталі машин і основи конструювання. Курсовий проєкт

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	**Перший (бакалаврський)**
Галузь знань	13 Механічна інженерія
Спеціальність	131 Прикладна механіка
Освітня програма	Автоматизовані та роботизовані механічні системи НН ММІ; Конструювання та дизайн машин НН ММІ; Технології виробництва літальних апаратів НН ММІ; Технології машинобудування НН ММІ.
Статус дисципліни	Нормативна
Форма навчання	Очна (денна)/дистанційна/змішана
Рік підготовки, семестр	3 курс, весняний семестр
Обсяг дисципліни	45 годин (1,5 кредити), СРС 45 годин
Семестровий контроль/ контрольні заходи	Залік у формі захисту курсового проєкту
Розклад занять	В розкладі не передбачено. Консультації з керівником протягом семестру. Час та дата визначаються окремо з кожною групою.
Мова викладання	Українська
Інформація про керівника курсу / викладачів	Д.т.н., проф. Саленко Олександр Федорович, salenko2006@ukr.net Ст. викладач Гаврушкевич Наталія Валеріївна, gavrushkevichnataliya@gmail.com К.т.н., доц. Гаврушкевич Андрій Юрійович, gavrushkevich78@gmail.com К.т.н, ст. викладач Петришин Андрій Ігорович, kvm_mmi@ukr.net К.т.н, ст. викладач Проценко Павло Юрійович, kvm_mmi@ukr.net К.т.н., асистент Заставський Костянтин Олегович, kvm_mmi@ukr.net
Розміщення курсу	Корпоративна електронна пошта, Електронний кампус та офіційний Google Classroom курсу. Посилання, код курсу й графік консультацій повідомляє керівник групи на початку семестру

Програма навчальної дисципліни

1. Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчання та результати навчання

Освітній компонент «**Деталі машин і основи конструювання. Курсовий проєкт**» належить до нормативних циклу професійної підготовки освітньо-кваліфікаційного рівня «бакалавр» за спеціальністю G9 «Прикладна механіка». Дисципліна є однією з базових освітніх компонентів в циклі дисциплін конструкторського профілю.

Предметом курсового проєкту є методи розрахунку, конструювання та документування деталей і вузлів механічного привода загального призначення з урахуванням навантажень, режиму роботи, міцності, довговічності, технологічності, стандартизації, складання, експлуатації та безпеки.

Мета — сформувати здатність самостійно розробити механічний привод: проаналізувати технічне завдання, обґрунтувати кінематичну схему, виконати проєктні й перевірні розрахунки, створити 3D-моделі, складальні та робочі кресленики, специфікації, пояснювальну записку і захистити прийняті інженерні рішення.

Загальні компетентності:

ЗК3. Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми.

ЗК12. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

Фахові компетентності:

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.

ФК7. Здатність застосовувати комп'ютеризовані системи проєктування (CAD), виробництва (CAM), інженерних досліджень (CAE) та спеціалізоване прикладне програмне забезпечення для вирішення інженерних завдань з прикладної механіки.

Таблиця 1 -Програмні результати навчання

ПРН	Очікуваний результат	Етап формування	Свідчення досягнення
РН1	Вибирати та застосовувати для розв'язання задач прикладної механіки придатні математичні методи.	Кінематичний, силовий, проєктні та перевірні розрахунки	Пояснювальна записка
РН4	Оцінювати надійність деталей і конструкцій машин в процесі статичного та динамічного навантаження.	Розрахунки передач, валів, підшипників, шпонок і муфти; за завданням — CAE	Розрахунки та висновки
РН5	Виконувати геометричне моделювання деталей, механізмів і конструкцій у вигляді просторових моделей і проекційних зображень та оформлювати результат у виді технічних і робочих креслень.	3D-моделі, загальний вид, складальні й робочі кресленики	Графічний комплект
РН6	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.	Компонування привода й редуктора; конструктивні рішення вузлів	Пояснювальна записка, моделі та кресленики
РН10	Знати конструкції, методики вибору і розрахунку, основи обслуговування і експлуатації приводів верстатного і робототехнічного обладнання.	Обґрунтування схеми, передач, муфти, мащення й обслуговування	Пояснювальна записка та захист
РН12	Навички практичного використання комп'ютеризованих систем проєктування (CAD), підготовки виробництва (CAM) та інженерних досліджень (CAE).	Створення моделей, документації та інженерний аналіз	Електронний комплект і захист

2. Пререквізити та постреквізити дисципліни (місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)

2.1. Пререквізити

Для успішного виконання проєкту студент має володіти результатами навчання з таких освітніх компонентів:

- обов'язкові: Інженерна та комп'ютерна графіка; Вища математика; Теоретична механіка; Механіка матеріалів і конструкцій; Теорія механізмів і машин; матеріалознавство; метрологія, стандартизація та сертифікація; Деталі машин і основи конструювання;

- рекомендовані залежно від теми: Технологія конструкційних матеріалів; Електротехніка й електроніка; Механіка рідини і газу; Основи теплотехніки.

2.2. Постреквізити

Результати курсового проєкту використовують у подальших фахових дисциплінах конструкторського й технологічного спрямування, комплексному проєктуванні, переддипломній практиці, кваліфікаційній роботі бакалавра та самостійній інженерній діяльності.

3. Зміст навчальної дисципліни

На вивчення розділу відводиться 45 годин (1,5 кредити ЄКТС).

Таблиця 2 - Розподіл навчального часу

Форма навчання	Всього		Розподіл навчального часу та видами занять				Семестр. атестація
	кредитів	годин	Лекції	Практ.	Лабор.	СРС	
Денна	1,5	45	-	-	-	45	100 балів Залік у формі захисту курсового проєкту

Тема курсового проєкту — розроблення механічного привода загального призначення за індивідуальним технічним завданням. Варіанти завдань, вихідні дані та календарний план розміщуються в офіційному електронному ресурсі. Зміна завдання допускається лише за письмовим погодженням керівника.

Таблиця 3 - Орієнтовний зміст курсового проєкту

№	Етап	Результат
1	Аналіз завдання і прототипів	Призначення привода, вихідні дані, обґрунтування схеми, технічна характеристика
2	Вибір електродвигуна	Потрібна потужність, частота обертання, вибір типорозміру
3	Кінематичний і силовий розрахунки	ККД, передатні числа, частоти обертання, потужності й моменти на валах
4	Передача гнучким зв’язком	Розрахунок пасової та/або ланцюгової передачі; конструювання шківа або зірочки
5	Передачі редуктора	Розрахунок зубчастої конічної, циліндричної, черв’ячної або планетарної передачі відповідно до завдання
6	Вали та з’єднання	Орієнтовні, попередні й перевірні розрахунки валів; вибір і перевірка шпонкових та шліцевих з’єднань
7	Підшипники	Вибір за динамічною вантажопідіймальністю та ресурсом; схеми встановлення
8	Редуктор	Компонування, корпус, змащення, ущільнення, складання, регулювання; розроблення 3D-моделі, складального кресленика в 3-х проекціях і специфікації
9	Муфта/шків на опорах/ шків на розвантажувальні втулці/ шків на відцентровій муфті тощо	Вибір, перевірний розрахунок, розроблення 3D-моделі, складального кресленикі і специфікації
10	Рама або плита	Компонування привода, кріплення вузлів, установчі та приєднувальні розміри, розроблення 3D-моделі привода, кресленика загального вигляду в 3-х проекціях і специфікації
11	CAE-аналіз	За індивідуальним завданням: модель, граничні умови, сітка, результати та порівняння з аналітичним розрахунком

№	Етап	Результат
12	Конструкторська документація	Загальний вигляд привода, специфікації, деталювання, пояснювальна записка

Контроль за виконанням курсового проєкту здійснює керівник, виходячи з календарного плану, що є невід'ємною частиною завдання. Неявка студентів без поважної причини на перевірку виконання етапу розглядається як невиконання графіку роботи.

Проєкт виконується в обсязі 4 – 5 листів креслеників форматом А1 (або А0) та пояснювальної записки в обсязі 40-50 сторінок з розрахунками, що підтверджують працездатність конструкції, необхідними схемами та рисунками. Під тчас виконання розрахунків слід використовувати методики розрахунку, засвоєні на практичних заняттях під час вивчення дисципліни «Деталі машин та основи конструювання».

Теми курсових проєктів присвячені проєктуванню механічних приводів загального призначення. Об’єктами проєктування в 30-ти технічних завданнях прийняті найбільш розповсюджені в машинобудуванні приводи машин, а саме, приводи загального призначення, приводи транспортерів, конвеєрів, механічних лебідок, випробувальних машин та пристроїв для механізації і автоматизації технологічних процесів, які, як правило, містять пасові, зубчасті, черв’ячні, ланцюгові та ін. передачі, муфти, корпусні деталі, деталі, що забезпечують обертальний рух деталей передач; пристрої для керування та стандартні електродвигуни.

4. Навчальні матеріали та ресурси

Основна література

1. Методичні вказівки до виконання курсового проєкту з дисципліни «Деталі машин» для студентів машинобудівних спеціальностей усіх форм навчання [Електронний ресурс] / НТУУ «КПІ» ; уклад. В. А. Стадник. – Електронні текстові дані (1 файл: 16,4 Мбайт). – Київ : НТУУ «КПІ», 2015. – 106 с. – Назва з екрана. . – Доступ: https://ela.kpi.ua/handle/123456789/11312

2. Деталі машин (КП по ДМ, лабораторні роботи, завдання до виконання СРС і МКР) [Електронний ресурс] : навчальний посібник з кредитного модуля для студентів технічних спеціальностей / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад. Ю. П. Горбатенко. – Електронні текстові данні (1 файл: 7,62 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. – 97 с. – Назва з екрана. – Доступ: https://ela.kpi.ua/handle/123456789/49107

3. Деталі машин : курсове проєктування : навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів / В.О. Малащенко, В.В. Янків. - Львів : Новий Світ-2000, 2020. - 228 с.

4. Мешков Ю . Є. Курсове проєктування деталей машин (коробки передач) : навчальний посібник / Ю.Є. Мешков, О.А. Войтович, І.А. Селіверстов, В.О. Ткач ; Херсонський національний технічний університет, Кафедра транспортних систем і технічного сервісу. - Херсон, ФОП Вишемирський В. С., 2019. - 229 с.

5. Малащенко В.О. Деталі машин : курсове проєктування : навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів / В.О. Малащенко, В.В. Янків. - Львів : "Новий Світ-2000", 2021. - 228 с.

Додаткова література

6. Муфти [Електронний ресурс] : навчальний посібник / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад. О. Г. Архипов, Ю. П. Горбатенко, О. П. Мариношенко, Н. І. Галабурда. – Електронні текстові дані (1 файл: 2,89 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 231 с. – Назва з екрана. https://ela.kpi.ua/handle/123456789/45679.

7. Гейчук, В. М. Оптимізація вузлів і деталей верстатів та машин за допомогою модуля «Анализ напряжений» Autodesk Inventor [Електронний ресурс] : навчальний посібник для студентів, які навчаються за спеціальністю «Прикладна механіка» / В. М. Гейчук, К. М. Рудаков ; НТУУ «КПІ»; відп. ред. О. О. Боронко. – Електронні текстові дані (1 файл: 6,72 Мбайт). – Київ : НТУУ «КПІ»,

2016. – 176 с. – Бібліогр.: с. 162-164. – Назва з екрана. – Доступ: http://ela.kpi.ua/handle/123456789/15414

8. Гейчук, В. М. Функціональне проєктування верстатів, роботів та машин в Autodesk Inventor. Частина І [Електронний ресурс] : навчальний посібник для студентів, які навчаються за спеціальністю «Галузеве машинобудування» / В. М. Гейчук ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 13,39 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2017. – 394 с. – Назва з екрана. – Доступ: http://ela.kpi.ua/handle/123456789/19859

9. Навчальний посібник „Деталі машин“. „Використання сучасних CAD/CAE систем у розрахунках деталей машин“ до виконання лабораторних робіт з дисципліни [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студентів, які навчаються за спеціальністю 131 „Прикладна механіка“ спеціалізацією „Технології комп’ютерного конструювання верстатів, роботів та машин“, „Інструментальні системи інженерного дизайну“ та спеціальністю 133 „Галузеве машинобудування“ спеціалізацією „Металорізальні верстати та системи“, „Інструментальні системи“ / О. В. Даниленко, І. І. Верба; КПІ ім. Ігоря Сікорського; КПІ ім. Ігоря Сікорського. Електронні текстові данні (1 файл: 2.0 Мбайт). – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 53 с. – Назва з екрана. – Доступ: https://ela.kpi.ua/handle/123456789/31515

10. Підшипники кочення. Ч. 2. Роликові підшипники [Електронний ресурс] : навчальний наочний посібник для студентів спеціальності 131 «Прикладна механіка», 133 «Галузеве машинобудування» / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад. А. К. Скуратовський. – Електронні текстові дані (1 файл : 2,53 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. – 52 с. – Назва з екрана. – Доступ: https://ela.kpi.ua/handle/123456789/26725

11. Підшипники кочення. Ч.1. Кулькові підшипники [Електронний ресурс] : навчальний наочний посібник для студентів спеціальності 131 «Прикладна механіка», 133 «Галузеве машинобудування» / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад. А. К. Скуратовський. – Електронні текстові дані (1 файл: 2,94 Мбайт). – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. – 51 с. – Назва з екрана. – Доступ: https://ela.kpi.ua/handle/123456789/24465

12. Підшипники ковзання [Електронний ресурс] : навчальний наочний посібник для здобувачів ступеня бакалавра за спеціальностями 131 «Прикладна механіка», 133 «Галузеве машинобудування» / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад. А. К. Скуратовський. – Електронні текстові данні (1 файл: 2,03 МВ). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. – 38 с. – Назва з екрана. – Доступ: https://ela.kpi.ua/handle/123456789/31982

13. Скуратовський, А. К. Конструкції механічних муфт [Електронний ресурс] : навчальний наочний посібник / А. К. Скуратовський ; НТУУ «КПІ». – Електронні текстові дані (1 файл: 3,68 Мбайт). – Київ : НТУУ «КПІ», 2012. – Назва з екрана. – Доступ: https://ela.kpi.ua/handle/123456789/1826

14. Полешко О.П. Деталі машин. Лабораторний практикум: Навчальний посібник / О.П Полешко, М.С. Блощицин. –К.: НТУУ «КПІ», 2011. – 87 с.

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

16. Стадник, В. А. Розрахунок та конструювання валів. Вибір підшипників кочення за динамічною вантажопідйомністю [Електронний ресурс] : навчальний посібник / В. А. Стадник ; НТУУ «КПІ». – Електронні текстові дані (1 файл: 15,2 Мбайт). – Київ : НТУУ «КПІ», 2014. – 128 с. – Назва з екрана. – Доступ: https://ela.kpi.ua/handle/123456789/7848

17. Методичні вказівки до виконання курсового проєкту з кредитного модуля «Деталі машин» для студентів напряму підготовки 6.050501 «Прикладна механіка», професійне спрямування «Інженерія логістичних систем» [Електронний ресурс] / НТУУ «КПІ» ; уклад. Ю. П. Горбатенко, О. В. Закора. – Електронні текстові данні (1 файл: 3,22 Кбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2014. – 53 с. – Назва з екрана. – Доступ: https://ela.kpi.ua/handle/123456789/49135

18. Вибір електродвигуна, кінематичний та силовий розрахунки механічного приводу. Розрахунок і конструювання передач гнучкою в’яззю: Методичні вказівки до виконання домашніх контрольних робіт з дисципліни „Деталі машин’’ для студентів машинобудівних спеціальностей

усіх форм навчання: Електронне навчальне видання /Укл.: В.А.Стадник - К.: НТУУ „КПІ’’, 2012, - 57 с. – Назва з екрана. – Доступ: https://ela.kpi.ua/handle/123456789/1852

19. Розрахунок та конструювання зубчастих передач [Електронний ресурс] : методичні вказівки до виконання домашніх контрольних робіт з дисципліни «Деталі машин» для студентів машинобудівних і механічних спеціальностей усіх форм навчання / НТУУ «КПІ» ; уклад. В. А. Стадник. – Електронні текстові дані (1 файл: 5,07 Мбайт). – Київ : НТУУ «КПІ», 2013. – 112 с. – Назва з екрана. – Доступ: https://ela.kpi.ua/handle/123456789/2680

20. Розрахунок та конструювання черв’ячних передач: Методичні вказівки до виконання домашніх контрольних робіт з дисципліни„Деталі машин’’ для студентів машинобудівних спеціальностей усіх форм навчання: Електронне навчальне видання /Укл. В.А.Стадник – К.: „НТУУ „КПІ’’ 2013, - 47 с. – Назва з екрана. – Доступ: https://ela.kpi.ua/handle/123456789/2681

21. Стадник, В. А. Конструювання литих деталей. Плити і рами. Кріплення устаткування до фундаменту [Електронний ресурс] : методичні вказівки до виконання курсового проєкту з дисципліни «Деталі машин» для студентів спеціальностей 131 «Прикладна механіка», 133 «Галузеве машинобудування» / В. А. Стадник ; НТУУ «КПІ». – Електронні текстові дані (1 файл: 3,34 Кбайт). – Київ : НТУУ «КПІ», 2016. – 77 с. – Назва з екрана. – Доступ: https://ela.kpi.ua/handle/123456789/16072

22. Робота в програмному продукті CATIA. Загальні відомості. Частина 1: методичні вказівки до виконання комп’ютерного практикуму / М.Г. Крищук, А.В. Трубін, Н.Ф. Тертишна, В.О. Єщенко – К.: НТУУ “КПІ імені Ігоря Сікорського”, 2017. – 78 с. – Назва з екрана. – Доступ: https://ela.kpi.ua/server/api/core/bitstreams/3ac5de46-b2cf-4d3c-8348-0143fd1c59e4/content

23. Проєктування виробів в системі CATIA. Створення ескізів в модулі "Sketcher"/ Частина 2: методичні вказівки / М.Г. Крищук, А.В. Трубін, Н. . Тертишна, В.О. Єщенко – К.: НТУУ “КПІ ім. Ігоря Сікорського”, 2017. – 106 с. – Назва з екрана. – Доступ: https://ela.kpi.ua/server/api/core/bitstreams/8e0c7400-86d3-4406-b460-9ccbc3482025/content

24. Danylchenko Yu. M., Bojko V. Yu., Petryshyn A. I. Method of gearbox state estimation of the metro tunnel escalator drive / Mechanics and Advanced Technologies. – 2020. - № (2) 89. - pp. 106-113. https://doi.org/10.20535/2521-1943.2020.89.202268

25. Орел, В. М., Саленко, О. Ф., Мельничук , П. П. (2024). Інноваційні адитивні технології в створенні конструкційних елементів літальних і космічних апаратів. Технічна інженерія, (1(93), 64–69. https://doi.org/10.26642/ten-2024-1(93)-64-69

Нормативні документи (даний перелік є неповним, але мінімальним для дотримання при виконанні курсового проєкту, більш детальний переілк студенти отримують під час вивчення дисципліни «Деталі машин та основи конструювання»)

1. ДСТУ 3008:2015. Інформація та документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлювання.
2. ДСТУ 8302:2015. Інформація та документація. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання.
3. ДСТУ ГОСТ 2.104:2006. ЄСКД. Основні написи.
4. ДСТУ ISO 5455:2005. Кресленики технічні. Масштаби.
5. ДСТУ ISO 5457:2006. Документація технічна на вироби. Кресленики. Розміри та формати.
6. ДСТУ ISO 6433:2006. Кресленики технічні. Позиції.
7. ДСТУ ISO 7573:2018. Технічна документація на продукцію. Специфікація на запасні частини.
8. ДСТУ ISO 129-1:2007. Кресленики технічні. Проставлення розмірів і допусків. Частина 1. Загальні принципи.
9. ДСТУ EN ISO 1101:2018. Геометричні специфікації продукції (GPS). Геометричні допуски.
10. ДСТУ ISO 286-1:2002 та ДСТУ ISO 286-2:2002. Допуски і посадки за системою ISO.

11. ДСТУ EN ISO 21920-1:2022. Геометричні специфікації виробу (GPS). Текстура поверхні: профіль. Частина 1.

12. ДСТУ ISO 281:2017. Вальниці кочення. Динамічна вантажопідіймальність і номінальна довговічність.

Електронні ресурси та програмна документація

1. Електронний архів КПІ ім. Ігоря Сікорського URL: https://ela.kpi.ua/

2. Ansys Help — офіційні навчальні матеріали Mechanical URL: https://ansyshelp.ansys.com/

3. Dassault Systèmes User Assistance — CATIA/3DEXPERIENCE URL: https://help-3dexperience.aesvietnam.com/English/EXP3DBasicsUserMap/exp3dbasics-c-ov.htm

4. Autodesk Learning — Inventor URL: https://help.autodesk.com/view/INVNTOR/2026/ENU/

5. SOLIDWORKS Web Help URL: https://help.solidworks.com/

6. Siemens NX — офіційні навчальні ресурси URL: https://resources.sw.siemens.com/en-US/nx-cad/

7. SKF Rolling Bearings Catalogue URL: https://www.skf.com/group/products/rolling-bearings

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Методичні рекомендації щодо виконання курсового проєкту, його особливостей, правил та норм оформлення конструкторської документації містяться в розроблених кафедрою електронних виданнях КПІ ім. Ігоря Сікорського. В окремих випадках, коли тематика курсового проєктування визначається елементами наукової новизни для участі у Всеукраїнському конкурсі наукових робіт студентів, рекомендації щодо проєктування й розрахунку вузлів, а також перелік необхідної для ознайомлення літератури надає керівник курсового проєкту.

Керівник курсового проєкту призначає консультації студентам для перевірки стану виконання проєктів та відповідей на запитання. Дати, час та місце проведення констультацій оголошуються в гуглкласі та/або інших інформаційних ресурсах.

Керівник курсового проєкту перевіряє наявність всіх необхідних розрахунків та графічного матеріалу та відповідної документації і допускає роботу до захисту.

Робота може бути не допущена до захисту, якщо вона має неповний комплект всіх необхідних графічних та текстових матеріалів та/або не виконані умови РСО.

До захисту допускаються курсові проєкти, виконані в повному обсязі (пояснювальна записка та кресленики, специфікації тощо) згідно завдання. Пояснювальна записка оформлюється згідно вимог діючих стандартів.

Електронні версії матеріалів (повний комплект документації: 3D- моделі, кресленики, специфікації, розрахунково-пояснювальна записка) повинні бути вислані для ознайомлення комісії в гуглклас та/або телеграм/гуглдиск за один тиждень до захисту.

Повний комплект документації (з усіма підписами в штампах) студент повинен надати перед захистом курсового проєкту в паперовому вигляді, роздрукований на аркушах формату А1 (А0) для креслеників, на А4 – для пояснювальної записки, специфікацій в паперовій папці.

Кресленики в межах виконання курсового проєкту повинні розроблятися в масштабі 1:1 з дотриманням чинних стандартів.

Дати захисту курсових проєктів по першій відомості оголошується в гугкласі на початку травня 2027 року (орієнтовно- це останні два тижні семестру).

Таблиця 4 - Календарний план виконання курсового проєкту

Тиждень семестру	Орієнтовна назва етапів курсового проєкту	Контрольний результат
1	Отримання й аналіз технічного завдання	Затверджене завдання; структура ПЗ
2–3	Вибір електродвигуна; кінематичний і силовий розрахунки привода	Розрахункова таблиця параметрів привода
4–5	Розрахунок пасової/ланцюгової передачі	Розрахунок і ескіз шківа/зірочки
6–7	Розрахунок передач редуктора (зубчастих циліндричних, конічних, черв'ячних)	Геометричні й міцнісні параметри
7	**Перший календарний контроль**	Не менше 30% проєкту; завершені етапи 1–4
8	Розрахунок валів, шпонок і підшипників	Схеми навантаження, діаметри, ресурс
9	Ескізне компонування редуктора	Погоджена компоновка
10	3D-модель і складальний кресленик редуктора	3D-модель редуктора, складальний кресленик редуктора, специфікація
11	Муфти, корпусні елементи, елементи змащення й ущільнення	Розрахунок і конструктивні рішення
12	Загальний вид привода; рама/плита	Конструктивні рішення. Складальний кресленик, загальний вид привода,кресленик рами/ плити і специфікації
13	Деталювання і специфікації до всіх складальних креслеників. Другий календарний контроль	Повний графічний комплект документації. **Не менше 90% курсового проєкту**
14	Оформлення ПЗ і нормоконтроль	Завершена ПЗ; усунення неузгодженостей.
15	Попереднє подання; захист курсового проєкту	100% електронного комплекту документації до курсового проєкту. Доповідь, демонстрація моделей і відповіді на запитання

Політика та контроль

6. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Відвідування занять

Правила відвідування занять регламентується: «Положення про організацію освітнього процесу в КПІ ім. Ігоря Сікорського» https://osvita.kpi.ua/node/39; «Положення про систему внутрішнього забезпечення якості вищої освіти в КПІ ім. Ігоря Сікорського» https://osvita.kpi.ua/node/121.

Правила поведінки на заняттях регламентується «Положення про організацію освітнього процесу в КПІ ім. Ігоря Сікорського» https://osvita.kpi.ua/node/39.

Участь у консультаціях рекомендована на контрольних етапах. Відсутність на консультації сама по собі не є підставою для зниження бала, але студент відповідає за своєчасне подання результатів і врахування оприлюднених вимог. Правила організації освітнього процесу визначаються чинними нормативними документами університету.

Правила захисту

Попередній повний електронний комплект матеріалів курсового проєкту подається керівнику не пізніше ніж за один тиждень до захисту, якщо кафедра не встановила інший строк.

Кожен студент особисто захищає курсовий проєкт перед комісією. Склад комісії призначається на засіданні кафедри на початку навчального року.

На захист студент повинен представити електронний та паперовий (роздрукований) варіант свого курсового проєкту.

Дата захисту повідомляється керівником курсового проєкту в гуглкласі та/або інших інформаційних ресурсах.

У разі захисту курсових проєктів в режимі он-лайн виконується відозапис конференції, студенти для належної їх ідентифікації повинні надавати комісії підтверджуючі документи (паспорт чи студентський) та працювати зі включеною відеокамерою.

Під час захисту студент особисто демонструє 3D-моделі, кресленики та іншу відповідну документацію комісії, супроводжуючи коментарями та відповідями на запитання.

Перелік типових запитань, які можуть ставитися під час захисту, наведено в п.8 Додаткова інформація.

Результати захисту оголошуються після захисту усіх студентів і проставляються в системі Кампус у відомості семестрового контролю.

Процедура оскарження результатів контрольних заходів

Студенти мають можливість підняти будь-яке питання, яке стосується процедури контрольних заходів та очікувати, що воно буде розглянуто згідно із наперед визначеними процедурами. Студенти мають право оскаржити результати контрольних заходів, але обов'язково аргументовано пояснивши, з яким критерієм не погоджуються відповідно до оціночного листа та/або зауважень. Детальніше: Наказ №НОН/228/2022 від 21.07.2022 "Про затвердження нової редакції положення про апеляції в КПІ ім. Ігоря Сікорського", https://document.kpi.ua/2022_НОН-228.

Академічна доброчесність

Проєкт має бути результатом самостійної роботи студента. Не допускається подання чужих розрахунків, 3D-моделей, креслеників або текстів як власних. Використання стандартних бібліотечних компонентів, каталогів, прототипів і програмних засобів допускається з належним зазначенням джерела. Студент повинен уміти пояснити кожне прийняте рішення та відтворити ключові етапи розрахунку або моделювання.

Політика та принципи академічної доброчесності визначені у розділі 3 Кодексу честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». Детальніше: https://kpi.ua/code та регламентуються «Положення про систему запобігання академічного плагіату в КПІ ім. Ігоря Сікорського» https://osvita.kpi.ua/node/47; положенням «Положення про вирішення конфліктних ситуацій в КПІ ім. Ігоря Сікорського» https://osvita.kpi.ua/2020_7-170.

Норми етичної поведінки

Норми етичної поведінки студентів і працівників визначені у розділі 2 Кодексу честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». Детальніше: https://kpi.ua/code

7. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (РСО)

Оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти здійснюється відповідно до:

– Положення про систему оцінювання результатів навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського, затвердженого та введеного в дію наказом № НОД/761/25 від 19.09.2025 р.: https://osvita.kpi.ua/node/37;

– Положення про поточний, календарний та семестровий контроль результатів навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського, затвердженого наказом № НОН/288/2022 від 05.10.2022 р.: https://osvita.kpi.ua/node/32.

Види контролю: поточний, календарний та семестровий.

Поточний контроль здійснюється впродовж семестру під час консультацій, на яких студент демонструє виконані роботи щодо курсового проєктування згідно завдання.

Календарний контроль проводиться відповідно до графіка освітнього процесу на підставі поточного рейтингу здобувача на 7 ти 13 тижні навчального семестру..

Семестровий контроль проводиться у формі заліку, якиц виставляється після захисту курсового проєкту перед комісією.

Рейтинг RD складається зі стартової складової Rc = 60 балів і складової захисту Rз = 40 балів: RD = Rc + Rз = 100 балів. Стартова складова розподіляється так: пояснювальна записка — 20 балів; графічний матеріал — 40 балів.

• стартова складова характеризує якість пояснювальної записки, текстового та графічного (ілюстративного) матеріалу: дотримання встановленого графіка виконання курсового проєкту, сучасність та обґрунтування прийнятих рішень, правильність застосування методів аналізу і розрахунку, якість оформлення, виконання вимог нормативних документів, якість графічного матеріалу і дотримання вимог стандартів тощо.

• складова захисту – характеризує якість захисту курсового проєкту: якість доповіді, ступінь володіння матеріалом, ступінь обґрунтування прийнятих рішень, вміння захищати свою думку, відповідей на запитання членів комісії з проведення семестрового контролю тощо.

Система оцінювання розділів пояснювальної записки, графічного матеріалу та загальні критерії стартової складаової курсового проєкту представлена в таблицях 5-7.

Таблиця 5 - Система оцінювання розділів пояснювальної записки курсового проєкту

№	Розділ, підрозділ ПЗ (орієнтовний зміст в залежності від завдання)	Критерії	Максимальний бал
1	Аналіз завдання, прототипів і схеми	Вихідні дані й призначення привода — 0,25; Аналіз прототипів — 0,25; обґрунтування схеми привода— 0,25; технічна характеристика — 0,25	1
2	Вибір електродвигуна; кінематичний і силовий розрахунки	Розрахунок споживаної потужності — 0,5; Вибір двигуна — 0,5; Розрахунок ККД — 0,5; Розрахунок передатних чисел — 0,5; Розрахунок частот обертання, потужностей й моментів на валах — 1,0	3
3	Пасова та/або ланцюгова передача	Вихідні дані й критерії — 0,5; проєктний і перевірний розрахунки — 1,0; розрахунок геометричних парамтерів — 0,5	2
4	Зубчаста, конічна або черв'ячна передача	Вибір матеріалів, розрахунок допустимих напружень — 0,5; розрахунок геометричних параметрів — 1,0; перевірка міцності — 1,0; Розрахунок сил в зачепленні/тепловий розрахунок — 0,5	3
5	Вали, підшипники та шпонкові з'єднання	Схеми й навантаження — 1,0; розрахунки всіх валів — 1,5; Вибір та розрахунок підшипників — 1,0; Виьбір та розрахунок шпонок та шліцевих з'єднань — 0,5	4
6	Вибір і перевірний розрахунок муфти	Аналіз вихідних даних — 0,25; Вибір типу і типорозміру муфти — 0,25; перевірка працездатності муфти— 0,5	1
7	CAE-аналіз за індивідуальним завданням	Модель, матеріал, навантаження й закріплення — 0,5; сітка — 0,5; результати — 0,5; порівняння з аналітичним розрахунком і висновки — 0,5. Якщо CAE не передбачено, 2 бали переносять на розрахунки валів і передач	2
8	Корпус, змащення, ущільнення, рама/плита, монтаж і безпека	Обґрунтовано конструкцію корпусу й основи; описано мащення, ущільнення, складання, регулювання, обслуговування та безпеку	1

№	Розділ, підрозділ ПЗ (орієнтовний зміст в залежності від завдання)	Критерії	Максимальний бал
9	Повнота, взаємна узгодженість та нормативне оформлення ПЗ	Структура і висновки — 1,0; узгодженість із моделями й кресленниками — 1,0; формули, одиниці, рисунки, таблиці, посилання та оформлення — 1,0	3
10	Всього		20

Таблиця 6 - Система оцінювання графічної частини курсового проєкту

№	Графічний документ	Критерії	Максимальний бал
1	Кресленик загального виду привода та специфікація	Наявність трьох проекцій привода й читаність; проставлені габаритні, установчі та приєднувальні розміри; наявність проставлених позицій; наявність технічних вимог та технічних характеристик; відповідність моделі й розрахункам та завданню; наявність схеми розташування фундаментних болтів; наявність необхідних розрізів, виносних елементів тощо.	7
2	Специфікація до загального виду привода	Повнота складу; розділи, позначення і кількість; відповідність позиціям на кресленику	2
3	Складальний кресленик редуктора	Конструкція і 3D-модель; проекції, необхідні розрізи й перерізи; передачі, вали й підшипники; посадки; габаритні та приєднувальні розміри; позиції і технічні вимоги; змащення/ущільнення	10
4	Специфікація редуктора	Повнота; позначення, розділи, формати й кількість; відповідність позиціям на кресленику	2
5	Складальний кресленик муфти/шківа на опорах/щківа на відцентровій муфті тощо	Конструкція і модель; проекції/розрізи; посадки і взаємне положення; розміри та вимоги; позиції; відповідність розрахунку	5
6	Специфікація муфти/шківа на опорах/щківа на відцентровій муфті тощо	Повнота і правильність записів; відповідність позиціям на кресленику	1
7	Робочий кресленик вала	Зображення й розміри; допуски, посадки і геометрична точність; шорсткість; матеріал/термообробка і технічні вимоги; відповідність складанню	3
8	Робочий кресленик зубчастого або черв’ячного колеса	Зображення й розміри; параметри вінця; допуски й посадка; шорсткість; матеріал/термообробка; відповідність розрахунку і складанню	3
9	Робочий кресленик шківа або зірочки	Зображення й функціональні розміри; профіль канавок/параметри зубців; посадка; шорсткість, матеріал і вимоги; відповідність передачі й складанню	3

№	Графічний документ	Критерії	Максимальний бал
10	Кресленик рами, плити або іншої деталі за завданням	Зображення; габаритні, установчі та приєднувальні розміри; матеріал і технологічність; допуски/шорсткість/вимоги; узгодженість із загальним видом	4
11	Всього		40

Таблиця 7 - Загальні критерії стартової складової

Частка	Рівень	Критерій
100%	Повністю виконано	Результат правильний, повний, обґрунтований, відповідає завданню, розрахункам, моделям і стандартам
80%	Добре	Основні вимоги виконано; є окремі неточності, що не впливають на працездатність і однозначність документа
60%	Достатньо	Результат загалом придатний, але неповний або містить помилки, що потребують локального доопрацювання
0%	Не зараховано	Документ відсутній, не відповідає завданню, містить принципову помилку або не підтверджує працездатність конструкції

Таблиця 8 – Оцінювання захисту курсового проєкту

№	Критерій	Максимальний бал
1	Доповідь і структура презентації проєкту	6
2	Розуміння будови та принципу роботи привода	6
3	Обґрунтування кінематичної схеми, двигуна і параметрів	6
4	Обґрунтування розрахунків передач, валів, підшипників і муфти	8
5	Пояснення конструктивних рішень і конструкторської документації	8
6	Відповіді на уточнювальні запитання, професійна аргументація	6
7	Всього	40

Мінімальна складова захисту для позитивної підсумкової оцінки — 24 бали. Якщо студент не може пояснити походження ключових розрахунків або продемонструвати самостійність виконання, комісія діє відповідно до **Правил академічної доброчесності**.

Курсовий проєкт складається з завдань, описаних в календарному плані. Терміни виконання завдань встановлюються викладачем на консультаціях.

Умови допуску до захисту

- $Rc \geq 36$ із 60 балів, зокрема за пояснювальну записку — не менше 12 із 20, за графічний матеріал — не менше 24 із 40;
- подано всі обов’язкові графічні документи та 3D-моделі;
- розрахунки, моделі, кресленики і специфікації взаємно узгоджені;
- дотримано вимог академічної доброчесності.

Необхідною умовою для отримання оцінки «відмінно» та «дуже добре» за результатами захисту є виконання розрахунків усіх валів та передач приводу та представлення розрахунків у пояснювальні записці.

Обов'язковою умовою для отримання позитивної оцінки є наявність 3D-моделі приводу та повного комплекту моделей деталей та складальних одиниць.

Заборонено використовувати для виконання графічного матеріалу курсового проєкту графічний редактор Компас. Курсові проєкти, виконані з використанням даного програмного продукту, до захисту не допускаються.

Штрафні бали не передбачені.

Заохочувальні бали можуть бути нараховані за участь в Олімпіаді з дисципліни «Деталі машин та основи конструювання» (далі Олімпіада), яка відбувається щороку в квітні-травні. За отримане призове місце 1-3 в Олімпіаді за рішенням комісії з захисту курсових проєктів студент може отримати від 5 до 10 балів до залікової оцінки за курсовий проєкт.

Умови рубіжної атестації

Проміжна атестація студентів (далі – атестація) є календарним рубіжним контролем. Метою проведення атестації є підвищення якості навчання студентів та моніторинг виконання графіка освітнього процесу студентами. Умови проміжної атестації представлено в табл.4.

Таблиця 9 –Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою

Кількість балів	Оцінка
100-95	Відмінно
94-85	Дуже добре
84-75	Добре
74-65	Задовільно
64-60	Достатньо
Менше 60	Незадовільно
Не виконані умови допуску	Не допущено

8. Додаткова інформація

Зауваження!

При підготовці відповідних робіт з курсу використання штучного інтелекту для генерації відповідей не допускається! Використання штучного інтелекту для пошуку джерел інформації, оформлення та інших допоміжних операцій можливе лише з обов'язковим посиланням на джерело штучного інтелекту з повною перевіркою наведеної інформації та її підтвердженням у відповідних першоджерелах.

У разі порушення цієї вимоги відповідна робота та накопичені бали будуть анульовані.

Питання для підготовки до захисту курсового проєкту

1. Що таке проєкт? Дайте характеристику спроєктованого Вами привода. Поясніть його роботу.

2. Яка література використана Вами при розробці проєкту?

3. Розкажіть, які вимоги висуваються: а) до складальних креслень; б) до робочих креслень деталей; в) до креслеників загального виду; г) до пояснювальної записки; д) до специфікацій.

4. Які оригінальні рішення вузлів і деталей застосовані Вами?

5. Дайте характеристику застосованих Вами матеріалів для виготовлення вузлів і деталей проєкту /марку, механічні та інші характеристики/.

6. До яких деталей Ви застосували термообробку?

7. В яких розрахунках і як врахований Вами графік навантаження?

8. Охарактеризуйте підшипникові вузли, розроблені в проєкті.

9. Дайте характеристику використаних в проєкті муфт. Які інші типи муфт Ви знаєте?

10. Чому один із валів шевронної передачі виконується плаваючим?

11. Які способи проти самовідгвинчування різьб застосовані Вами?

12. Як засобиі з техніки безпеки передбачені Вами в розробленій конструкції?

13. Від яких факторів залежать запаси міцності і допустимі напруження?

14. Як здійснюється змащування зубчастих передач і підшипників привода? Як здійснюється контроль і заміна мастила?

15. Укажіть випадки застосування в проєкті рухомих, перехідних і нерухомих посадок і їх позначення.

16. Яке призначення шпонок, їх вибір і розрахунок?

17. Особливості розрахунків на міцність косозубих і конічних передач.

18. З яких міркувань вибирається число заходів черв'яка?

19. Що більше всього сподобалось в розробленому Вами проєкті?

20. Чи є «вузькі місця» у Вашому проєкті? Як можна їх усунути?

21. Охарактеризуйте способи і контроль натягу пасів?

22. Розкажіть про схеми установки підшипників кочення на валах.

23. Розкажіть про способи регулювання радіально-упорних підшипників кочення та в чому вони полягають.

24. В чому полягає регулювання конічної передачі і як воно здійснюється?

25. Як визначались потрібна потужність і частота обертання електродвигуна?

26. Як визначалось загальне передатне число привода?

27. Як визначався загальний ККД привода?

28. Який зв'язок між крутними моментами тихохідного і швидкохідного валів?

29. Як розбивалось загальне передатне число за ступенями привода і редуктора?

30. За якими критеріями розраховувалась зубчаста передача, черв'ячна передача, пасова передача, ланцюгова передача (в залежності від заданої схеми)? З яким видом відказів деталі зв'язаний розрахунок по кожному із критеріїв?

31. Чому для шестірні призначена більш висока міцність, ніж для колеса?

32. Як визначалися допустимі навантаження в зубчастих передачах?

33. За яким циклом змінюються в зубчастих передачах: - напруження згину; - контактні напруження?

34. Що враховує коефіцієнт концентрації навантаження і як він залежить від твердості коліс?

35. Від чого залежить величина коефіцієнта динамічного навантаження?

36. За якими нормами регламентується ступінь точності виготовлення зубчастих коліс?

37. В чому полягає фізичний зміст коефіцієнта перекриття і коефіцієнта форми зуба?

38. В чому полягає розрахунок валів: - орієнтовний; - приблизний; - уточнений.

39. За якими критеріями підбирались Вами підшипники кочення?

40. Що зроблено Вами для максимальної уніфікації?

41. З якою метою проводиться тепловий розрахунок редуктора?

42. Яке призначення віддушини і ущільнень валів?

В процесі захисту можуть бути задані і інші питання по темі розробленого студентом курсового проєкту.

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено: Д.т.н., проф. Саленко Олександр Федорович
К.т.н, доц. Гаврушкевич Андрій Юрійович
Ст. викладач Гаврушкевич Наталія Валеріївна
К.т.н, ст. викл. Проценко Павло Юрійович
К.т.н, ст. викл. Петришин Андрій Ігорович

Ухвалено кафедрою конструювання машин (протокол № 18 від 24.06.2026р.)

Погоджено методичною комісією навчально-наукового механіко-машинобудівного інституту (Протокол №11 від 29.06.2026 р.)