

ЗАТВЕРДЖУЮ
 Декан факультету інженерії, транспорту
 та архітектури
 Олег ПОЛЩУК
 2025 р.

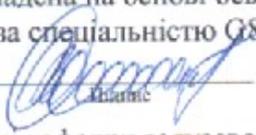
РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Деталі машин та прикладна механіка

Галузь знань – G Інженерія, виробництво та будівництво
 Спеціальність – G8 Матеріалознавство
 Рівень вищої освіти – Перший (бакалаврський)
 Освітньо-професійна програма – Триботехнічне матеріалознавство
 Обсяг дисципліни – 6 кредитів ЄКТС, **Шифр дисципліни** – ОФП 09
Статус дисципліни – обов’язкова (загальної підготовки)
Факультет – інженерії, транспорту та архітектури
Кафедра – галузевого машинобудування та агроінженерії

Форма здобуття освіти	Курс	Семестр	Загальний обсяг		Кількість годин							Форма семестрового контролю		
			Кредити ЄКТС	Години	Аудиторні заняття					Самостійна робота, у т.ч. ІРС	Курсовий проект	Курсова робота*	Залік	Іспит
					Разом	Лекції	Лабораторні роботи	Практичні заняття	Семінарські заняття					
Д	3	5	6	180	66	32		34		114			+	
Разом ДФН			6	180	66	32		34		114			1	
З	3	5	6	180	16	8		8		164			+	
Разом ЗФН			6	180	16	8		8		164			1	

Робоча програма складена на основі освітньо-професійної програми «Триботехнічне матеріалознавство» за спеціальністю G8 «Матеріалознавство».

Програма складена  докт. техн. наук, проф. Віктор ОЛЕКСАНДРЕНКО
 Науковий ступінь, учене звання, Ім'я, ПРІЗВИЩЕ автора(ів)

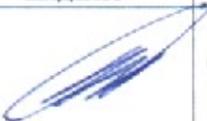
Схвалена на засіданні кафедри галузевого машинобудування та агроінженерії

Протокол від 29.08.2025 р. № 1 Зав. кафедри  Андрій МАРТИНЮК
 Підпис Ініціали, прізвище

Робоча програма розглянута та схвалена Вченою радою факультету інженерії, транспорту та архітектури

Голова Вченої ради факультету  Олег ПОЛЩУК
 Підпис Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

ЛИСТ ПОГОДЖЕННЯ

Посада	Назва кафедри	Підпис	Ім'я, ПРІЗВИЩЕ
Зав. кафедри	Трибології, автомобілів та матеріалознавства		Олександр ДИХА
Гарант ОП	Трибології, автомобілів та матеріалознавства		Павло КАПЛУН

3. Пояснювальна записка

Дисципліна «Деталі машин та прикладна механіка» (ДМ та ПМ) є однією з важливих базових дисциплін для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти, очної (денної) та заочної форм здобуття вищої освіти, які навчаються за освітньо-професійною програмою «Триботехнічне матеріалознавство» в межах спеціальності G8 «Матеріалознавство», що формує у майбутніх інженерів професійні знання, які необхідні для їх практичної діяльності, пов'язаної з раціональним вибором матеріалів, розрахунком, проектуванням та конструюванням деталей, вузлів та механізмів в цілому, забезпеченням їх ефективного використання з врахуванням умов виробництва та експлуатації.

«Деталі машин та прикладна механіка» є першим із розрахунково-конструкторських курсів, в якому вивчають основи вибору матеріалу деталей, проектування типових машин і механізмів та принципи їх роботи. Якщо врахувати, що будь-яка сучасна машина, незалежно від свого службового призначення, на 80...90 % складається з деталей загального застосування (болти, вали, підшипники, муфти, механічні передачі й т. п.), цю дисципліну слід розглядати як базову для всіх наступних спеціальних дисциплін.

Пререквізити – вища математика, фізика, триботехнічні матеріали, теоретична механіка, опір матеріалів, взаємозамінність, стандартизація та технічні вимірювання.

Постреквізити – вузли тертя машин, вузли тертя машин (курсowa робота), ремонт і відновлення машин, ремонт і відновлення машин (курсowий проєкт), кваліфікаційна робота.

Відповідно до освітньої програми дисципліна сприяє забезпеченню:

компетентностей: ПК. Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми, пов'язані з розробкою, застосуванням, виробництвом та випробуванням металевих, неметалевих та композиційних матеріалів та виробів на їх основі у професійній діяльності та у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів фізики, хімії та механічної інженерії і характеризується комплексністю та невизначеністю умов; ЗК.01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу; ЗК.02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях; ЗК.03. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями; ЗК.04. Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми; ЗК.05. Здатність приймати обґрунтовані рішення; ЗК.10. Здатність працювати автономно; ЗК.11. Здатність працювати в команді; ФК.01. Здатність застосовувати відповідні кількісні математичні, фізичні і технічні методи і комп'ютерне програмне забезпечення для вирішення інженерних матеріалознавчих завдань; ФК.02. Здатність забезпечувати якість матеріалів та виробів; ФК.04. Здатність працювати в групі над великими інженерними проєктами у сфері матеріалознавства; ФК.05. Здатність застосовувати системний підхід до вирішення інженерних матеріалознавчих проблем; ФК.06. Здатність використовувати практичні інженерні навички при вирішенні професійних завдань; ФК.07. Здатність застосовувати знання і розуміння наукових фактів, концепцій, теорій, принципів і методів, необхідних для підтримки діяльності в сфері матеріалознавства; ФК.08. Здатність застосовувати знання і розуміння міждисциплінарного інженерного контексту і його основних принципів у професійній діяльності; ФК.09. Здатність застосовувати сучасні методи математичного та фізичного моделювання, дослідження структури, фізичних, механічних, функціональних та технологічних властивостей матеріалів для вирішення матеріалознавчих проблем; ФК.13. Здатність враховувати соціальні, екологічні, етичні, економічні та комерційні міркування, що впливають на реалізацію технічних рішень; УК.1. Здатність аналізувати основні види відмов деталей, ідентифікувати їх причини, робити вибір оптимальних трибоматеріалів і покриттів для конкретних умов експлуатації; УК.2. Здатність розробляти технологічні процеси відновлення зношених поверхонь деталей.

програмних результатів навчання: ПРН 1. Володіти логікою та методологією наукового пізнання; ПРН 2. Знати та вміти використовувати знання фундаментальних наук, що лежать в основі відповідної спеціалізації матеріалознавства, на рівні, необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми; ПРН 7. Володіти навичками, які дозволяють продовжувати вчитися і оволодівати сучасними знаннями ПРН; 8. Уміти застосувати свої знання для вирішення проблем в новому або незнайомому середовищі; ПРН 9. Уміти експериментувати та аналізувати дані; ПРН 12. Знати інженерні дисципліни, що лежать в основі спеціальності, на рівні, необхідному для досягнення інших результатів програми, в тому числі мати певну обізнаність в їх останніх досягненнях.

Мета дисципліни. Набуття здобувачами знань з основ загальних методів дослідження та проектування схем механізмів, необхідних для створення машин, вибору матеріалів, методів їх обробки, інженерних розрахунків, конструювання та проектування деталей і вузлів загального призначення, які є типовими для різних машин, виходячи із умов їх експлуатації..

Предмет дисципліни. Прогресивні методи дослідження та проектування схем механізмів; конструювання і розрахунків деталей, передач, з'єднань, вибір матеріалів для забезпечення міцності та довговічності.

Завдання дисципліни. Надати студентам знання і практичні навички із сучасних методів проектування, конструювання і розрахунків деталей, передач, з'єднань, вибору матеріалу, виходячи з умов і режимів їх функціонування для забезпечення ефективної експлуатації.

Результати навчання. Здобувач, який успішно завершив вивчення дисципліни, повинен: *володіти* професійною термінологією та основними поняттями стосовно проектування механізмів, деталей машин, передач, призначенням, принципами роботи та їх класифікації; кваліфіковано *визначати* матеріал для виробів різноманітного призначення та обирати оптимальні методи модифікації його властивостей в залежності від умов експлуатації; *виконувати* проектування та інженерні розрахунки деталей машин на міцність, жорсткість, зносостійкість; *визначати* оптимальні форми, розміри та технічні умови на виготовлення деталей машин; *виконувати* раціональне компонування приводу машин; *дотримуватися* належних умов і режимів експлуатації передач.

4. Структура залікових кредитів дисципліни

Назва теми	Кількість годин, відведених на:							
	Денна форма				Заочна форма			
	лекції	практичні заняття	лабораторні роботи	СРС	лекції	практичні заняття	лабораторні роботи	СРС
<i>П'ятий семестр</i>								
Тема 1. Основні задачі та поняття дисципліни. Структурний аналіз та класифікація механізмів.	2		2	7	2		2	10
Тема 2. Кінематичне дослідження механізмів	2		2	7				10
Тема 3. Динаміка механізмів	2		2	7	2		2	10
Тема 4. Кулачкові та зубчасті механізми	2		2	7				10
Тема 5. Основні критерії роботоздатності і розрахунку деталей машин. Параметри розрахунку механічних передач.	2	2		7	2	2		10
Тема 6. Пасові та фрикційні передачі	2	2		8				10
Тема 7. Ланцюгові передачі	2	2		7				10
Тема 8. Зубчасті передачі	4	4		15				20
Тема 9. Черв'ячні передачі	2	2		8				10
Тема 10. Вали та осі	2	4		8	2	2		12
Тема 11. Опори валів та осей	2	2		8				12
Тема 12. З'єднання вал-маточина	2	2		7				10
Тема 13. Різьбові з'єднання	2	2		6				10
Тема 14. Зварні з'єднання	2	2		6				10
Тема 15. Муфти приводів	2	2		6				10
Разом за 3-й семестр:	32	26	8	114	8	4	4	164

5. Програма навчальної дисципліни

5.1. Зміст лекційного курсу

Перелік лекцій для студентів денної форми здобуття освіти

Номер лекції	Перелік тем лекцій, їх анотації	Кількість годин
<i>Третій семестр</i>		
1	Основні задачі та поняття дисципліни. Класифікація та структурний аналіз механізмів.. Кінематичні пари та кінематичні ланцюги. Класифікація кінематичних пар. Структура і класифікація механізмів. Основні види механізмів з нижчими та вищими парами. Структурний аналіз механізмів. Структурна формула кінематичного ланцюга. Пасивні в'язі та зайві ступені рухомості. Групи Ассура і класифікація механізмів. Літ.: [1] с.57-148; [2] с.6-24	2
2	Кінематичне дослідження механізмів. Метод кінематичних діаграм. Метод планів швидкостей і прискорень. Побудова плану швидкостей. Побудова плану прискорень. Літ.: [1] с.194-250; [2] с.25-35	2
3	Динаміка механізмів. Силовий аналіз механізмів. Класифікація сил. . Механічні характеристики машин. Кінетостатика механізмів. Рух механізму під дією зовнішніх сил. Регулювання руху механізмів. Літ.: [1] с.328-402; [2] с.36-63	2
4	Кулачкові та зубчасті механізми. Основні типи і геометричні параметри кулачкових механізмів. Кінематичний цикл кулачкового механізму. Фазові кути і кути профілю. Завдання аналізу та синтезу кулачкових механізмів. Умова передачі руху в кулачкових механізмах, кути тиску і передачі руху. Основна теорема зачеплення. Геометрія евольвентних профілів. Літ.: [1] с.488-523; 557-576; [2] с.64-80	2
5	Основні критерії роботоздатності і розрахунку деталей машин. Надійність і довговічність машин. Матеріали в машинобудуванні. Механічні характеристики матеріалів. Параметри розрахунку механічних передач. Літ.: [3] с.11-20; [4] с.5-35	2
6	Пасові та фрикційні передачі. Загальні відомості та класифікація пасових передач. Кінематика та геометричні параметри пасової передачі. Напруження у гілках пасової передачі. Розрахунок плоскопасових та клинопасових передач на тягову здатність та довговічність. Передача зубчастими пасами. Фрикційні передачі. Загальні відомості та класифікація. Варіатори. Матеріали, кінематичний та силовий розрахунок. Літ.: [3] с.21-25; 57-66; [4] с.39-52	2
7	Ланцюгові передачі. Загальні відомості та класифікація. Конструкції ланцюгів. Матеріали ланцюгів і зірочок. Змашення ланцюгових передач. Геометричний та кінематичний розрахунок. Критерії роботоздатності та силовий розрахунок ланцюгових передач. Літ.: [3] с.67-72; [4] с.58-66	2
8	Зубчасті передачі. Загальні відомості та класифікація. Геометричні параметри зубчастих циліндричних та конічних передач. Коригування зубців. Точність зубчастих передач. Матеріали та термообробка зубчастих коліс. Конструкції зубчастих коліс та їхнє виготовлення. Навантаження на зубці циліндричних прямо- та косозубих передач і конічної прямозубої передачі. Кінематичні параметри зубчастих передач. Види руйнування зубців та критерії розрахунку на міцність зубчастих передач. Літ.: [3] с.26-32, 38-41; [4] с.71-99	2
9	Розрахунок активних поверхонь зубців циліндричних та конічних передач	2

	на контактні втому і міцність. Розрахунок зубців циліндричних та конічних передач на втому при згині. Розрахунок відкритих зубчастих передач. Літ.: [3] с.33-37, 42-45; [4] с.100-122	
10	Черв'ячні передачі. Загальні відомості та класифікація. Параметри черв'ячної передачі. Кінематика і точність виготовлення. Матеріали черв'ячних передач. Розрахунок активних поверхонь зубців черв'ячного колеса на контактні втому і міцність. Розрахунок зубців черв'ячного колеса на згин. Розрахунок черв'яка на жорсткість. Тепловий розрахунок. Літ.: [3] с.46-56; [4] с.143-158	2
11	Вали та осі. Загальні відомості. Конструкції та матеріали. Перевірочний і проектний розрахунок осей на згин. Розрахунок валів на міцність та жорсткість. Літ.: [3] с.77-88; [4] с.171-176; [5] с.5-36	2
12	Підшипники кочення. Загальні відомості. Класифікація, матеріали деталей і точність підшипників кочення. Типи кулькових і роликових підшипників кочення. Види руйнування та критерії розрахунку підшипників кочення. Підбір підшипників кочення за статичною та динамічною вантажністю. Підшипники ковзання. Загальні відомості. Конструкції та матеріали підшипників ковзання. Зношування. Особливості розрахунку підшипників ковзання при напівсухому та рідинному терті. Літ.: [3] с.89-107; [4] с.187-190, 193-207; [5] с.50-85	2
13	З'єднання вал-маточина. Основні види шпонкових з'єднань. Розрахунок ненапружених та напружених шпонкових з'єднань. Матеріали для виготовлення шпонок. Допустимі напруження при розрахунках шпонок на міцність. Зубчасті (шліцьові) з'єднання. Основні типи зубчастих з'єднань. Розрахунок. Безшпонкові з'єднання. Літ.: [3] с.138-145; [4] с.242-247	2
14	Різьбові з'єднання. Загальні відомості. Кріпильні різьби та їхні основні параметри. Розрахунок різьби на міцність. Розрахунок болтів при дії статичної осьової та поперечної сил. Розрахунок болтів при дії змінної зовнішньої сили. Фрикційно-гвинтові з'єднання. Порушення режиму роботи і види пошкоджень різьбових з'єднань. Літ.: [3] с.123-137; [4] с.227-239	2
15	Зварні з'єднання. Загальні відомості. Види зварних з'єднань і типи зварних швів. Розрахунок з'єднань стиковими швами на міцність. Розрахунок з'єднань кутовими швами на міцність. Розрахунок таврових з'єднань. Допустимі напруження для зварних з'єднань. Літ.: [3] с.146-150; [4] с.253-259	2
16	Муфти. Загальні відомості, призначення та класифікація. Розрахунковий крутний момент. Муфти глухі: втулкова та фланцева. Муфти компенсуючі жорсткі: зубчаста, ланцюгова, кулачково-дискова, шарнірна. Пружні муфти: втулково-пальцева, із гумовою зірочкою, із змієвидною пружиною. Конструкція та принцип роботи. Муфти керовані: кулачкові, зубчасті, фрикційні. Муфти самокеровані: запобіжні, обгінні, відцентрові. Конструкція та принципи роботи. Літ.: [3] с.108-122; [4] с.217-225	2
Разом за 5-й семестр:		32

Перелік оглядових лекцій для студентів заочної форми здобуття освіти

Номер лекції	Тема лекції	Кількість годин
--------------	-------------	-----------------

П'ятий семестр		
1	Основні задачі та поняття дисципліни. Структурний аналіз та кінематичне дослідження механізмів Літ.: [1] с.57-148; 194-250; [2] с.6-35	2
2	Динаміка механізмів Літ.: [1] с.328-402; [2] с.36-63	2
3	Механічні передачі Літ.: [3] с.11-37, 46-72; [4] с.5-35; 39-52; 58-66; 71-99; 100-122; 143-158	2
4	Вали та осі. Опори валів та осей. З'єднання вал-маточина. Літ.: [3] с. 77-150; [4] с.171-176; 187-190; 193-207; 242-247; [5] с.5-36; 50-85	2
Разом за 5-й семестр:		8

5.2 Зміст лабораторних занять

Перелік лабораторних занять для студентів *денної* форми здобуття освіти

№ п/п	Тема лабораторного заняття	Кількість годин
П'ятий семестр		
1	Складання кінематичних схем та структурний аналіз механізмів Літ.: [1] с.57-148; [2] с.6-24	2
2	Дослідження кінематики плоских важільних механізмів Літ.: [1] с.194-250; [2] с.25-35	2
3	Статичне і динамічне балансування ротора з відомим розташуванням незрівноважених мас Літ.: [1] с.328-402; [2] с.36-63	2
4	Побудова евольвентного профілю зуба методом обкатки Літ.: [1] с.488-523; 557-576; [2] с.64-80	2
Разом за 5-й семестр:		8

Перелік лабораторних занять для студентів *заочної* форми здобуття освіти

№ п/п	Тема лабораторного заняття	Кількість годин
П'ятий семестр		
1	Складання кінематичних схем та структурний аналіз механізмів Літ.: [1] с.57-148; [2] с.6-24	2
3	Статичне і динамічне балансування ротора з відомим розташуванням незрівноважених мас Літ.: [1] с.328-402; [2] с.36-63	2
Разом за 5-й семестр:		4

5.3 Зміст практичних занять

Перелік практичних занять для студентів *денної* форми здобуття освіти

№ п/п	Тема практичного заняття	Кількість годин
Третій семестр		
1	Привід. Розрахунок загальних параметрів привода.	2

	Літ.: [4] с.35-39; [6] с.7-20	
2	Види пасових передач. Розрахунок плоскопасової та клинопасової передач. Алгоритми розрахунку. Літ.: [4] с.52-57; [6] с.21-31	2
3	Види ланцюгових передач. Розрахунок ланцюгової передачі. Алгоритм розрахунку. Літ.: [4] с.67-70; [6] с.32-36	2
4	Види зубчастих передач. Вибір матеріалів шестерні і колеса. Визначення допустимих напружень. Літ.: [4] с.106-112; [6] с.124; 131-132; 139-140	2
5	Розрахунок закритої циліндричної та конічної передачі. Алгоритми розрахунку. Літ.: [4] с.123-142; [6] с.124-131; 133-146	2
6	Види черв'ячних передач. Розрахунок черв'ячної передачі. Алгоритм розрахунку. Конструювання зубчастих та черв'ячних коліс. Літ.: [4] с.158-161; [6] с.95-100; 115-122; 169-170	2
7	Розрахунок валів: визначення навантаження, що діє, складання розрахункової схеми, визначення діаметральних і осьових розмірів. Літ.: [4] с.175-177; [6] с.63-64; 72-84; 146-160	2
8	Розрахунок валів: перевірочний розрахунок вала. Конструювання вала. Літ.: [4] с.177-187; [6] с.65-72; 84-94	2
9	Види підшипників кочення. Вибір типу підшипників. Складання розрахункової схеми навантаження опор вала. Літ.: [4] с.208-212; [6] с. 100-107	2
10	Розрахунок підшипників кочення за динамічною вантажністю. Порядок розрахунку. Вибір посадок деталей. Змащення редукторів. Проектування оболонки редуктора. Літ.: [4] с.213-216; [6] с.107-110; 171-182	2
11	Види шпонкових з'єднань. Вибір та розрахунок призматичних шпонок. Порядок розрахунку. Складання редуктора. Літ.: [4] с.247-248; [6] с.67-68; 98-100; 182-184	2
12	Види зварних з'єднань і типи зварних швів. Розрахунок зварних з'єднань. Літ.: [4] с.259-260	2
13	Види муфт приводів. Основа підбору муфт. Літ.: [4] с.226-227	2
Разом за 5-й семестр:		26

Перелік практичних занять для студентів заочної форми здобуття освіти

№п/п	Тема практичного заняття	Кількість годин
<i>Третій семестр</i>		
1	Види зубчастих та черв'ячних передач. Алгоритми розрахунку. Літ.: [4] с.106-112; 123-142; 158-161; [6] с.95-100; 115-122; 124; 131-	2

	146; 169-170	
2	Вали та осі. Розрахунок валів. Види підшипників кочення. Розрахунок підшипників кочення за динамічною вантажністю. Літ.: [4] с.175-187; 208-216; [6] с.63-94; 100-110; 146-160; 171-182	2
Разом за 3-й семестр:		4

5.3 Зміст самостійної (у т.ч. індивідуальної) роботи здобувача вищої освіти

Самостійна робота студентів усіх форм здобуття освіти полягає у систематичному опрацюванні програмного матеріалу з відповідних джерел інформації, виконанні індивідуальних завдань. Студенти заочної форми здобуття освіти ще виконують контрольну роботу, завдання на яку студент отримує від викладача у період настановної сесії. Контрольна робота складається з двох теоретичних питань і одного практичного – з розрахунку з'єднання роз'ємного (різьбового) або нероз'ємного (зварного). Крім цього до послуг студентів сторінка кафедри у Модульному середовищі для навчання, де розміщені Робоча програма дисципліни та необхідні матеріали з її навчально-методичного забезпечення та контролю результатів навчання.

Зміст самостійної роботи студентів денної форми здобуття освіти

Номер тижня	Вид самостійної роботи	К-ть годин
<i>П'ятий семестр</i>		
1	Опрацювання лекційного матеріалу з Т1, підготовка до лабораторної роботи №1 «Складання кінематичних схем та структурний аналіз механізмів».	
2	Опрацювання лекційного матеріалу з Т2, підготовка до лабораторної роботи №2 «Дослідження кінематики плоских важільних механізмів»	
3	Опрацювання лекційного матеріалу з Т3, підготовка до лабораторної роботи №3 «Статичне і динамічне балансування ротора з відомим розташуванням незрівноважених мас»	
4	Опрацювання лекційного матеріалу з Т4, підготовка до лабораторної роботи №4 «Побудова евольвентного профілю зуба методом обкатки»	
5	Опрацювання лекційного матеріалу з Т5, підготовка до практичного заняття. Одержання теми індивідуального завдання із самостійної роботи. Виконання індивідуального завдання: розділ №1 – розрахунок загальних параметрів приводу.	4
6	Опрацювання лекційного матеріалу з Т6, підготовка до практичного заняття. Робота над виконанням індивідуального завдання: розділ №1.	4
7	Опрацювання лекційного матеріалу з Т7, підготовка до практичного заняття. Робота над виконанням індивідуального завдання: розділ №2 – розрахунок передачі гнучким зв'язком. Задача розділу №1.	4
8	Опрацювання лекційного матеріалу з Т8, підготовка до практичного заняття. Робота над виконанням індивідуального завдання: розділ №2 – розрахунок передачі гнучким зв'язком.	4
9	Опрацювання лекційного матеріалу з Т8, підготовка до практичного заняття. Робота над виконанням індивідуального завдання: розділ №3 – розрахунок	4

	зубчастої (черв'ячної) передачі. Здача розділу №2.	
10	Опрацювання лекційного матеріалу з Т9, підготовка до практичного заняття. Робота над виконанням індивідуального завдання: розділ №3 – розрахунок зубчастої (черв'ячної) передачі.	4
11	Опрацювання лекційного матеріалу з Т10, підготовка до практичного заняття. Робота над виконанням індивідуального завдання: розділ №4 – розрахунок валів. Здача розділу №3.	6
12	Опрацювання лекційного матеріалу з Т10, підготовка до практичного заняття. Робота над виконанням індивідуального завдання: розділ №4 – розрахунок валів.	7
13	Опрацювання лекційного матеріалу з Т11, підготовка до практичного заняття. Робота над виконанням індивідуального завдання: розділ №5 – вибір та розрахунок підшипників кочення вала. Здача розділу №4.	6
14	Опрацювання лекційного матеріалу з Т12, підготовка до практичного заняття. Робота над виконанням індивідуального завдання: розділ №6 – вибір та розрахунок призматичних шпонок. Здача розділу №5.	5
15	Опрацювання лекційного матеріалу з Т13, підготовка до практичного заняття. Робота над виконанням індивідуального завдання: розділ №7 – конструювання кришок підшипників та змашення редуктора. Здача розділу №6.	4
16	Опрацювання лекційного матеріалу з Т14, підготовка до практичного заняття. Робота над виконанням індивідуального завдання: розділ №8 – проектування кришки та корпусу редуктора, складання редуктора. Здача розділу №7.	4
17	Опрацювання лекційного матеріалу з Т15, підготовка до практичного заняття. Робота над оформленням розрахункової частини індивідуального завдання. Здача розділу №8.	4
Разом за 5-й семестр:		84

Зміст самостійної роботи здобувачів вищої освіти, які навчаються за заочною формою здобуття вищої освіти, полягає у виконанні у повному обсязі усіх видів робіт відповідно до Робочої програми навчальної дисципліни, зокрема: самостійна робота над засвоєнням теоретичного матеріалу, виконання контрольної роботи, виконання та захист частин індивідуального завдання.

6. Технології та методи навчання

Процес навчання з дисципліни ґрунтується на використанні традиційних та сучасних технологій та методів навчання, зокрема: лекції (з використанням методів проблемного та інтерактивного навчання та візуалізації); лабораторні та практичні заняття (з використанням аналізу проблемних ситуацій, пояснення, дискусії), самостійна робота (робота над засвоєнням теоретичного матеріалу, виконання та захист лабораторних робіт і частин індивідуального завдання, підготовка до підсумкового контролю), з використанням інформаційно-комп'ютерних технологій.

7. Методи контролю

Поточний контроль здійснюється під час практичних занять. При цьому використовуються такі методи поточного контролю:

- усне опитування перед допуском до лабораторного заняття;
- оцінювання результатів захисту лабораторних робіт;
- оцінювання результатів роботи на практичних заняттях (розв'язування задач, участь у обговоренні ситуацій);
- оцінювання результатів виконання індивідуального домашнього завдання.
- оцінювання контрольних робіт (відповідно до графіка проведення лабораторно-екзаменаційних сесій для студентів заочної форми).

При виведенні підсумкової семестрової оцінки враховуються результати як поточного контролю, так і підсумкового контролю, який проводиться з усього матеріалу дисципліни за білетами, попередньо розробленими і затвердженими на засіданні кафедри. Здобувач вищої освіти, який набрав з будь-якого виду навчальної роботи, суму балів нижчу за 60 відсотків від максимального балу, не допускається до семестрового контролю, поки не виконає обсяг роботи, передбачений Робочою програмою. Здобувач вищої освіти, який набрав позитивний середньозважений бал (60 відсотків і більше від максимального балу) з усіх видів поточного контролю і не склав іспит, вважається таким, який має академічну заборгованість. Ліквідація академічної заборгованості із семестрового контролю здійснюється у період екзаменаційної сесії або за графіком, встановленим деканатом відповідно до «Положення про контроль і оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти у ХНУ».

8. Політика дисципліни

Політика навчальної дисципліни загалом визначається системою вимог до здобувача вищої освіти, що передбачені чинними положеннями Університету про організацію і навчально-методичне забезпечення освітнього процесу. Зокрема, проходження інструктажу з техніки безпеки; відвідування занять з дисципліни є обов'язковим. За об'єктивних причин (підтверджених документально) теоретичне навчання за погодженням із лектором може відбуватись в індивідуальному режимі. Успішне опанування дисципліни і формування компетентностей і програмних результатів навчання передбачає необхідність підготовки до лабораторних та практичних занять (вивчення теоретичного матеріалу з теми, активно працювати на занятті, розв'язувати задачі, брати участь у дискусіях щодо прийнятих рішень при виконанні здобувачами задач).

Здобувачі вищої освіти зобов'язані дотримуватися термінів виконання усіх видів робіт у встановлені терміни, передбачені робочою програмою навчальної дисципліни. Пропущене лабораторне чи практичне заняття здобувач зобов'язаний відпрацювати у встановлений викладачем термін, але не пізніше, ніж за два тижні до кінця теоретичних занять у семестрі.

Засвоєння студентом теоретичного матеріалу з дисципліни оцінюється за результатами опитування під час лабораторних та практичних занять, виконання та захисту індивідуального домашнього завдання. Виконання індивідуального завдання завершується його здачею на перевірку у терміни, встановлені графіком самостійної роботи.

Здобувач вищої освіти, виконуючи самостійну роботу з дисципліни, має дотримуватися політики доброчесності (заборонені списування, підказки, плагіат, використання штучного інтелекту (без вірного цитування)). У разі порушення політики академічної доброчесності в будь-яких видах навчальної роботи здобувач вищої освіти отримує незадовільну оцінку і має повторно виконати завдання з відповідної теми (виду роботи), що передбачені робочою програмою. Будь-які форми порушення академічної доброчесності під час вивчення навчальної дисципліни не допускаються та не толеруються.

У межах вивчення навчальної дисципліни здобувачам вищої освіти передбачено визнання і зарахування результатів навчання, набутих шляхом неформальної освіти, що розміщені на доступних платформах (<https://ed-era.com/course/technology-and-it/> , <https://prometheus.org.ua/coursera/>), які сприяють формуванню компетентностей і поглибленню результатів навчання, визначених робочою програмою дисципліни, або забезпечують вивчення відповідної теми та/або виду робіт з програми навчальної дисципліни (детальніше у Положенні про порядок визнання та зарахування результатів навчання здобувачів вищої освіти у ХНУ).

9. Оцінювання результатів навчання студентів у семестрі

Оцінювання академічних досягнень здобувача вищої освіти здійснюється відповідно до «Положення про контроль і оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти у ХНУ». При поточному оцінюванні виконаної здобувачем роботи з кожної структурної одиниці і отриманих ним результатів викладач виставляє йому певну кількість балів із призначених робочою програмою для цього виду роботи. При цьому кожна структурна одиниця (робота) може бути зарахована, якщо здобувач набрав не менше 60 відсотків (мінімальний рівень для позитивної оцінки) від максимально можливої суми балів, призначеної структурній одиниці.

Будь-які форми порушення академічної доброчесності не допускаються та не толеруються.

Отриманий здобувачем бал за зарахований вид навчальної роботи (структурну одиницю) після її оцінювання викладач виставляє в електронному журналі обліку успішності здобувачів вищої освіти. За умови виконання усіх видів навчальної роботи за результатами поточного контролю протягом вивчення навчальної дисципліни, встановлених її Робочою програмою, здобувач денної форми здобуття освіти з навчальної дисципліни, підсумковим контролем для якої є іспит, може набрати до 60 балів (здобувач заочної форми – до 50 балів). Позитивну підсумкову оцінку здобувач може отримати, якщо за результатами поточного та підсумкового контролів набере від 60 до 100 балів. Семестрова підсумкова оцінка розраховується в автоматизованому режимі в інформаційній підсистемі «Електронний журнал» (ІС «Електронний університет») і відповідно до накопиченої суми балів визначається оцінка за інституційною шкалою та шкалою ЄКТС (див. таблицю Співвідношення...), яка заноситься в екзаменаційну відомість, а також до Індивідуального навчального плану здобувача вищої освіти.

Структурування дисципліни за видами навчальної роботи і оцінювання результатів навчання студентів денної форми здобуття освіти у 5 семестрі

Аудиторна робота				Самостійна, індивідуальна робота								Семестровий контроль	Разом
<i>П'ятий семестр</i>													Сума балів
Лабораторне заняття				Індивідуальне домашнє завдання, розділ №								Іспит	
1	2	3	4	1	2	3	4	5	6	7	8		
Кількість балів за вид навчальної роботи (мінімум-максимум)													
3-5	3-5	3-5	3-5	3-5	3-5	3-5	3-5	3-5	3-5	3-5	3-5	24-40	
12-20				24-40								24-40	60-100*

Примітка: *За набрану з будь-якого виду навчальної роботи з дисципліни кількість балів, нижче встановленого мінімуму, здобувач отримує незадовільну оцінку і має її перездати у встановлений викладачем (деканом) термін. Інституційна оцінка встановлюється відповідно до таблиці «Співвідношення інституційної шкали оцінювання і шкали оцінювання ЄКТС».

Структурування дисципліни за видами навчальної роботи і оцінювання результатів навчання студентів заочної форми здобуття освіти

Аудиторна робота				Самостійна, індивідуальна робота				Семестровий контроль	Разом
<i>П'ятий семестр</i>								Іспит	
Лабораторне заняття*		Практичне заняття*		Контрольна робота					
1	2	1	2	Якість виконання		Захист роботи			
Кількість балів за кожний вид навчальної роботи (мінімум-максимум)									
3-5	3-5	3-5	3-5	15-25		3-5		30-50	
12-20				18-30				30-50	60-100

Примітка. *Вимоги до оцінювання лабораторних робіт студента-заочника та його роботи на практичних заняттях аналогічні вимогам, що пред'являються до здобувачів освіти денної форми

Оцінювання якості виконання контрольної роботи студентами заочної форми здобуття освіти

Контрольна робота передбачає виконання трьох практичних завдань: розрахунок передачі гнучким зв'язком; розрахунок зубчатої передачі; вибір та розрахунок шпонкового з'єднання. Кількість завдань у контрольній роботі залежно від особливостей дисципліни визначає кафедра. При оцінюванні контрольної роботи враховуються якість її виконання та захист, кожен з цих показників оцінюються максимально: перше і друге завдання – 10 балами, третє завдання 5 балами, загальна максимальна сума балів становить 25. Критерії оцінювання контрольної роботи:

Таблиця – Розподіл балів між завданнями контрольної роботи здобувача вищої освіти

Види завдань	Для кожного окремого виду завдань		
	Мінімальний (достатній) бал	Потенційні позитивні бали* (середній бал)	Максимальний (високий) бал
Практичне завдання № 1	6	8	10
Практичне завдання № 2	6	8	10
Практичне завдання №3	3	4	5
Всього балів	15		25

Примітка. *Позитивний бал за контрольну роботу, відмінний від мінімального (15 балів) та максимального (25 балів), знаходиться в межах 16-24 балів та розраховується як сума балів за усі структурні елементи (завдання) контрольної роботи.

Кожне завдання контрольної роботи здобувача вищої освіти оцінюється з використанням нижченаведених у таблиці критеріїв оцінювання навчальних досягнень здобувача вищої освіти (щодо визначення достатнього, середнього та високого рівня досягнення здобувачем запланованих ПРН та сформованих компетентностей).

Оцінювання результатів захисту лабораторної роботи

Виконана й оформлена відповідно до методичних рекомендацій лабораторна робота комплексно оцінюється викладачем при її захисті з урахуванням таких критеріїв:

- повнота та точність заповнення звіту за результатами роботи;
- коректність обробки результатів (обчислення, побудова графіків, таблиць, одиниці виміру тощо);
- розуміння теоретичних основ, що стоять за експериментом;
- здатність пояснити процес та практичні результати експерименту;
- здатність проаналізувати отримані результати та зробити висновки;
- здатність відповісти на запитання, пов'язані з темою лабораторної роботи.

Результат допуску, виконання і захисту здобувачем вищої освіти кожної лабораторної роботи оцінюється відповідно до таблиці Критеріїв оцінювання навчальних досягнень здобувача вищої освіти та рівня досягнення здобувачем запланованих ПРН та сформованих компетентностей з присвоєнням йому відповідної суми балів.

У випадку виявлення здобувачем рівня знань, нижчого ніж 60 відсотків від максимального балу, встановленого Робочою програмою для кожної структурної одиниці, лабораторна робота йому не зараховується і для її захисту він має детальніше опрацювати матеріал з теми роботи, методику її виконання, виправити грубі помилки та повторно вийти на її захист у призначений для цього викладачем час.

Оцінювання на практичних заняттях

Оцінка, яка виставляється за практичне заняття, складається з таких елементів: усне опитування студентів на знання теоретичного матеріалу з теми; вільне володіння студентом спеціальною термінологією і уміння професійно обґрунтувати прийняті рішення при розв'язуванні задач.

При оцінюванні результатів навчання здобувачів вищої освіти на практичних заняттях викладач користується наведеними нижче критеріями:

Таблиця – Критерії оцінювання навчальних досягнень здобувача вищої освіти

Оцінка та рівень досягнення здобувачем запланованих ПРН та сформованих компетентностей	Узагальнений зміст критерія оцінювання
Відмінно (високий)	Здобувач вищої освіти глибоко і у повному обсязі опанував зміст навчального матеріалу, легко в ньому орієнтується і вміло використовує понятійний апарат; уміє пов'язувати теорію з практикою, вирішувати практичні завдання, впевнено висловлювати і обґрунтовувати свої судження. Відмінна оцінка передбачає логічний виклад відповіді мовою викладання (в усній або у письмовій формі), демонструє якісне оформлення завдань, вміє заповнювати форми звітності, аналізувати їх на помилки та виправляти їх, шукати взаємозв'язки між формами. Здобувач не вагається при видозміні запитання, вміє робити детальні та узагальнюючі висновки, демонструє практичні навички з вирішення фахових завдань. При відповіді допустив дві–три несуттєві <i>похибки</i> .
Добре (середній)	Здобувач вищої освіти виявив повне засвоєння навчального матеріалу, володіє понятійним апаратом, орієнтується у вивченому матеріалі; свідомо використовує теоретичні знання для вирішення практичних задач; виклад відповіді грамотний, але у змісті і формі відповіді можуть мати місце окремі неточності, нечіткі формулювання правил, закономірностей тощо. Відповідь здобувача вищої освіти будується на основі самостійного мислення. Здобувач вищої освіти у відповіді допустив дві–три <i>несуттєві помилки</i> .
Задовільно (достатній)	Здобувач вищої освіти виявив знання основного програмного матеріалу в обсязі, необхідному для подальшого навчання та практичної діяльності за професією, справляється з виконанням практичних завдань, передбачених програмою. Як правило, відповідь здобувача вищої освіти будується на рівні репродуктивного мислення, здобувач вищої освіти має слабкі знання структури навчальної дисципліни, допускає неточності і <i>суттєві помилки</i> у відповіді, вагається при відповіді на видозмінене запитання. Разом з тим, набув навичок, необхідних для виконання нескладних практичних завдань, які відповідають мінімальним критеріям оцінювання і володіє знаннями, що дозволяють йому під керівництвом викладача усунути неточності у відповіді.
Незадовільно (недостатній)	Здобувач вищої освіти виявив розрізнені, безсистемні знання, не вміє виділяти головне і другорядне, допускається помилок у визначенні понять, перекручує їх зміст, хаотично і невпевнено викладає матеріал, не може використовувати знання при вирішенні практичних завдань. Як правило, оцінка «незадовільно» виставляється здобувачеві вищої освіти, який не може продовжити навчання без додаткової роботи з вивчення навчальної дисципліни.

Індивідуальне домашнє завдання здобувача вищої освіти оцінюється аналогічно з використанням вищенаведених у таблиці критеріїв оцінювання навчальних досягнень здобувача вищої освіти (мінімальний позитивний бал – 3 балів, максимальний – 5 балів).

Оцінювання результатів підсумкового семестрового контролю (іспит)

Освітня програма передбачає підсумковий семестровий контроль з дисципліни у формі іспиту, завданням якого є системне й об'єктивне оцінювання як теоретичної, так і практичної підготовки здобувача з навчальної дисципліни. Складання іспиту відбувається за попередньо розробленими і затвердженими на засіданні кафедри білетами. Відповідно до цього в екзаменаційному білеті пропонується поєднання двох питань теоретичного характеру і одного практичного завдання, - складання кінематичної схеми приводу.

Таблиця – Оцінювання результатів підсумкового семестрового контролю здобувачів денної форми здобуття освіти (40 балів для підсумкового контролю)

Види завдань	Для кожного окремого виду завдань
--------------	-----------------------------------

	Мінімальний (достатній) бал (задовільно)	Потенційні позитивні бали* (середній бал) (добре)	Максимальний (високий) бал (відмінно)
Теоретичне питання № 1	6	8	10
Теоретичне питання № 2	6	8	10
Практичне завдання	12	16	20
Разом:	24		40

Примітка. *Позитивний бал за іспит, відмінний від мінімального (24 бали) та максимального (40 балів), знаходиться в межах 25-39 балів та розраховується як сума балів за усі структурні елементи (завдання) іспиту.

Таблиця – Оцінювання результатів підсумкового семестрового контролю здобувачів заочної форми здобуття освіти (50 балів для підсумкового контролю)

Види завдань	Для кожного окремого виду завдань		
	Мінімальний (достатній) бал (задовільно)	Потенційні позитивні бали* (середній бал) (добре)	Максимальний (високий) бал (відмінно)
Теоретичне питання № 1	8	12	15
Теоретичне питання № 2	8	12	15
Практичне завдання	14	16	20
Разом:	30		50

Примітка. *Позитивний бал за іспит, відмінний від мінімального (30 балів) та максимального (50 балів), знаходиться в межах 31-49 балів та розраховується як сума балів за усі структурні елементи (завдання) іспиту

Для кожного окремого виду завдань підсумкового семестрового контролю застосовуються критерії оцінювання навчальних досягнень здобувача вищої освіти, наведені вище (Таблиця – Критерії оцінювання навчальних досягнень здобувача вищої освіти).

Таблиця – Співвідношення інституційної шкали оцінювання і шкали оцінювання ЄКТС

Оцінка ЄКТС	Рейтингова шкала балів	Інституційна шкала (Опис рівня досягнення здобувачем вищої освіти запланованих результатів навчання з навчальної дисципліни)	
		Залік	Іспит/диференційований залік
A	90-100	Зараховано	Відмінно/Excellent – високий рівень досягнення запланованих результатів навчання з навчальної дисципліни, що свідчить про безумовну готовність здобувача до подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом
			Добре/Good – середній (максимально достатній) рівень досягнення запланованих результатів навчання з навчальної дисципліни та готовності до подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом
			Задовільно/Satisfactory – Наявні мінімально достатні для подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом результати навчання з навчальної дисципліни
FX	40-59	Незараховано	Незадовільно/Fail – Низка запланованих результатів навчання з навчальної дисципліни відсутня. Рівень набутих результатів навчання є недостатнім для подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом
			Незадовільно/Fail – Результати навчання відсутні
F	0-39		

Підсумкова семестрова оцінка за інституційною шкалою і шкалою ЄКТС визначається в автоматизованому режимі після внесення викладачем результатів оцінювання з усіх видів робіт до електронного журналу. Співвідношення інституційної шкали оцінювання і шкали оцінювання ЄКТС у наведеній нижче таблиці.

Семестровий іспит виставляється, якщо загальна сума балів, яку набрав студент з дисципліни за результатами поточного та підсумкового контролю, знаходиться у межах від 60 до 100 балів. При цьому за інституційною шкалою ставиться оцінка «відмінно/добре/задовільно», а за шкалою ЄКТС – буквене позначення оцінки, що відповідає набраній студентом сумі балів відповідно до таблиці Співвідношення.

10. Питання для самоконтролю результатів навчання

1. Види кінематичних пар та кінематичних ланцюгів.
2. Структурна та кінематична схема механізму. Види механізмів з нижчими та вищими парами.
3. Структурна формула кінематичного ланцюга. Пасивні в'язі та зайві ступені рухомості
4. Властивості групи Ассура та класифікація механізмів за Ассуром.
5. Методи кінематичного дослідження механізмів.
6. Метод планів швидкостей та прискорень. Визначення швидкостей та прискорень в обертальній та поступальній парі.
7. Теорема подібності плану швидкостей.
8. Теорема подібності плану прискорень.
9. Основні задачі динаміки механізмів. Сили які діють на ланки механізму.
10. Механічні характеристики машин.
11. Сили інерції ланок та їх визначення.
12. Кінетостатика кривошипу.
13. Теорема Жуковського та її використання.
14. Режим руху механізмів. Механічний коефіцієнт корисної дії.
15. Принцип зведення сил і мас.
16. Коефіцієнт нерівномірності руху механізмів.
17. Сутність інерційного методу регулювання руху механізмів.
18. Типи кулачкових механізмів. Кінематичний аналіз плоских кулачкових механізмів.
19. Спосіб проведення кінематичного аналізу кулачкових механізмів.
20. Фазові кути кулачкового механізму.
21. Закони руху штовхача.
22. Кут тиску і кут передачі руху кулачка.
23. Основна теорема зубчастого зачеплення.
24. Геометрія евольвентних профілів зубів.
25. Вимоги до деталей та конструкції машин. Фазові кути кулачкового механізму
26. Основні критерії роботоздатності, надійності і розрахунку деталей машин.
27. Машинобудівні матеріали та їх механічні характеристики. Види обробки сталей.
28. Механічні передачі. Класифікація. Основні кінематичні і силові співвідношення.
29. Пасові передачі. Застосування. Класифікація. Переваги та недоліки.
30. Матеріали і конструкції плоских і клинових пасів.
31. Кінематика та геометричні параметри пасової передачі.
32. Сили у гілках пасової передачі.
33. Напруження в перерізах паса та їх вплив на тягову здатність пасової передачі.
34. Розрахунок плоскопасових передач на тягову здатність. Визначення довговічності паса.
35. Розрахунок клинопасових передач на тягову здатність. Визначення довговічності паса.
36. Зубчасто-пасові передачі. Переваги та недоліки. Розрахунок на тягову здатність.
37. Фрикційні передачі. Застосування. Класифікація. Переваги та недоліки. Матеріали. Кінематика та зусилля.
38. Ланцюгові передачі. Застосування. Класифікація. Переваги та недоліки. Матеріали.
39. Геометричний і кінематичний розрахунок ланцюгових переваг.
40. Силовий розрахунок ланцюгових передач.
41. Зубчасті передачі. Застосування. Класифікація. Переваги та недоліки.
42. Евольвентне зачеплення. Основна теорема зачеплення.

43. Геометричні параметри зубчастого циліндричного колеса.
44. Геометричні параметри конічної прямозубої передачі.
45. Матеріали та конструкція зубчастих коліс. Точність зубчастих передач.
46. Кінематичний розрахунок циліндричної і конічної зубчастих передач.
47. Розрахунок зубців циліндричних передач на контактну втому.
48. Види руйнування зубців зубчастих передач. Розрахунок зубців на міцність.
49. Проектний розрахунок циліндричних зубчастих передач.
50. Розрахунок зубців конічних передач на контактну втому.
51. Розрахунок зубців циліндричних передач на втому при згині.
52. Проектний розрахунок конічних зубчастих передач.
53. Розрахунок зубців конічних передач на втому при згині.
54. Розрахунок зубців коліс на контакту міцність і міцність при згині при дії максимального навантаження.
55. Особливості розрахунку відкритих зубчастих і черв'ячних передач.
56. Черв'ячні передачі. Застосування. Класифікація. Переваги та недоліки.
57. Геометричні параметри черв'ячної передачі. Кінематика і точність виготовлення.
58. Матеріали і конструкції деталей черв'ячної передачі.
59. Розрахунок зубців черв'ячного колеса на контактну втому.
60. Проектний розрахунок черв'ячної передачі.
61. Розрахунок зубців черв'ячного колеса на згин.
62. Тепловий розрахунок черв'ячних передач.
63. Осі та вали. Конструкції. Матеріали.
64. Розрахунок осей на статичну міцність та стійкість проти втомного руйнування.
65. Розрахунок валів на статичну міцність.
66. Розрахунок валів на втомну міцність.
67. Розрахунок валів на жорсткість.
68. Проектний розрахунок валів.
69. Підшипники кочення. Переваги та недоліки. Класифікація. Умовне позначення. Матеріали.
70. Основні типи кулькових та роликових підшипників.
71. Навантаження на тіла кочення. Види руйнувань і критерії розрахунку підшипників кочення.
72. Розрахунок підшипників кочення за динамічною та статичною вантажністю.
73. Підшипники ковзання. Переваги та недоліки. Конструкції. Матеріали.
74. Види руйнування, критерії працездатності та розрахунок підшипників ковзання.
75. Шпонкові з'єднання. Переваги та недоліки. Класифікація. Матеріали і допустимі напруження.
76. З'єднання призматичними і сегментними шпонками. Розрахунок шпонок.
77. З'єднання клиновими, тангенційними і циліндричними шпонками. Розрахунок шпонок.
78. Шліцьові з'єднання. Переваги та недоліки. Класифікація. Види руйнувань. Розрахунок шліцьових з'єднань.
79. Різьбові з'єднання. Класифікація, особливості та геометричні параметри різьби. Матеріали.
80. Розрахунок на міцність стержня болта для з'єднань незатягнутим болтом при дії зовнішньої осьової сили та із затягнутим болтом без зовнішнього навантаження.
81. Розрахунок на міцність стержня болта для з'єднання деталей, що навантажені силами зсуву, коли болт встановлений в отвір із зазором та без зазору.
82. Розрахунок на міцність стержня болта для з'єднання із затягнутим болтом, що навантажене постійною зовнішньою осьовою силою.
83. Клемові з'єднання. Розрахунок.
84. Зварні з'єднання. Переваги та недоліки. Види зварних з'єднань. Типи зварних швів.
85. Розрахунок на міцність зварних стикових швів при дії розтягуючої (стискаючої) сили та згинаючого моменту в площині приварювання.
86. Розрахунок на міцність зварних кутових (лобових, флангових, комбінованих) швів при дії зовнішньої сили.
87. Муфти приводів. Застосування. Класифікація. Підбір муфт.
88. Некеровані глухі муфти. Переваги та недоліки. Різновиди муфт. Матеріали.
89. Некеровані жорсткі компенсуючі муфти. Застосування. Різновиди муфт. Матеріали.

90. Некеровані пружні муфти. Застосування. Матеріали пружних елементів, їх переваги та недоліки. Різновиди муфт. Принципи роботи.
91. Керовані муфти: синхронні та асинхронні. Переваги та недоліки. Застосування. Принципи роботи.
92. Самокеровані муфти: запобіжні, обгінні та відцентрові. Застосування. Принцип роботи.

11. Навчально-методичне забезпечення

Освітній процес з дисципліни «Деталі машин та підйомно-транспортне обладнання» забезпечений необхідними навчально-методичними матеріалами, що розміщені в Модульному середовищі для навчання MOODLE:

1. Курс «Деталі машин та прикладна механіка» <https://msn.khmnu.edu.ua/course/view.php?id=2960>
2. Пастух І.М., Харжевський В.О., Олександренко В.П. Деталі машин. Курсове проектування: навч. посібник.- Хмельницький: ХНУ, 2023. – 242 с.
3. Теорія механізмів і машин: методичні вказівки до лабораторних робіт для здобувачів освіти інженерно-технічних спеціальностей (освітній рівень – бакалавр)/ уклад.: В.О.Харжевський, М.В.Марченко, В.П.Олександренко. Хмельницький: ХНУ, 2022. – 67 с .

12. Матеріально-технічне та програмне забезпечення дисципліни

Стенди з наявними зразками матеріалів, деталей та вузлів: машинобудівні матеріали; різьбові з'єднання; зварні та заклепувальні з'єднання; вали та осі; фрикційні та пасові передачі; зубчасті передачі; черв'ячні передачі; ланцюгові передачі; підшипники ковзання; підшипники кочення; ущільнення; муфти; пружини; кінематичних пар.

Макети: редукторів – двухступенових циліндричних з розгорнутою кінематичною схемою з накладними та врізними кришками підшипників (5 шт.); конічного одноступеневого (2 шт.); конічно-циліндричних (2 шт.); черв'ячних з нижнім та верхнім розташуванням черв'яка, з ситемою та без системи охолодження (6 шт.); тіньові моделі механізмів; стенд статичного і динамічного балансування ротора; пристрою для нарізання зубців зубчастих коліс.

Інформаційна та комп'ютерна підтримка: ПК, планшет, смартфон або інший мобільний пристрій, з можливістю проведення інженерних розрахунків, проєктор. Програмне забезпечення: програми Microsoft Office або аналогічні, доступ до мережі Інтернет, робота з презентаціями.

Вивчення навчальної дисципліни не потребує використання спеціального програмного прикладного забезпечення, крім загальнонавчаних програм і операційних систем.

13. Рекомендована література:

Основна

1. Теорія механізмів і машин: підручник/ В.М. Булгаков, О.М. Черниш, В.В. Адамчук, М.Г. Березовий, В. В. Яременко – 1-е перевидання. – К.: Центр учбової літератури, 2023. – 608с.
2. Кінденко, М. І. Теорія механізмів і машин: навчальний посібник. для студентів технічних спеціальностей всіх форм навчання / М. І. Кінденко. – Краматорськ: ДДМА, 2018. – 82 с.
3. Деталі машин і підйомно-транспортне обладнання: навчальний посібник / В. О. Малащенко, В. М. Стрілець, Я. М. Новіцький, О. Р. Стрілець. – 2-ге видання, стереотипне. – Львів: «Новий Світ-2000», 2026. – 347 с.
4. Деталі машин. Основи теорії та розрахунків : навчальний посібник для студентів машинобудівних спеціальностей усіх форм навчання / А. В. Гайдамака. – Харків : НТУ «ХПІ», 2020. – 275 с
5. Деталі машин, теорія механізмів і основи взаємозамінності. Машинні вали (осі) та їхні опори : навчальний посібник для студентів механічних спеціальностей / С. Г. Карнаух, М. Г. Таровик. – Краматорськ : ДДМА, 2020. – 100 с.
- 6.. Пастух І.М., Харжевський В.О., Олександренко В.П. Деталі машин. Курсове проектування: навч. посібник.- Хмельницький: ХНУ, 2023.- 242с.

Додаткова

7. Кіницький Я.Т. Теорія механізмів і машин: підручник. – К.: Наукова думка, 2002. – 659 с.
8. Кіницький, Я. Т. Практикум із теорії механізмів і машин / Я. Т. Кіницький. – Львів : Афіша, 2002. – 452 с.
9. Кіницький, Я. Т. Короткий курс теорії механізмів і машин / Я. Т. Кіницький. – Львів : Афіша, 2004. – 272 с.
10. Павлище В.Т. Основи конструювання та розрахунок деталей машин: підручник. – Львів: Афіша, 2003. – 560 с.
11. Деталі машин: навч. посіб. / Ю.П. Горбатенко, Р.В. Семенчук. – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2024. – 262 с.
12. Stechyshyn, M., Dykha, A., Stechyshyna, N., Oleksandrenko, V., Matiukh, S., Martynyuk, A. (2023) Influence of the Physical Parameters of a Glow Discharge on the Tribological Properties of Nitrided Steels. AIP Conference Proceedings, 2901(1), 040006 <https://pubs.aip.org/aip/acp/issue/2901/1>
<https://doi.org/10.1063/5.0178627>.
13. Дослідження властивостей наномодифікованих покриттів на основі фторполімеру Ф-30П / В. П. Олександренко, В. П. Свідерський, Л. М. Кириченко, І. А. Даниленко, В. В. Єфіменко, Ю. М. Нелюбін // Вісник ХНУ: Технічні науки. – 2023. – № 6 (329). – С. 125–134.
14. Stechyshyn, M., Dykha, O., Oleksandrenko, V., & Stechyshyna, N. (2023). Nitriding in a cyclically switched glow discharge. Problems of Tribology, Vol. 28, No.2/108 (2023), pp. 20–27.
15. Олександренко В.П. Розробка і дослідження властивостей наномодифікованих фторопластових покриттів, нанесених на металеві поверхні / В. П. Олександренко, В. П. Свідерський, Л. М. Кириченко, І.А. Даниленко, В. В. Єфіменко. // Вісник ХНУ : Технічні науки . – 2022. – № 6, т.1. – С. 153 - 162.
16. Stechyshyn M., Dykha O., Oleksandrenko V. (2023). Nitriding of long-term holes in the cyclic-commuted discharge. Journal of Engineering Sciences, Vol. 10(2), pp.11–18.

14. Інформаційні ресурси

1. Електронна бібліотека університету. [Електронний ресурс]. – Доступ до ресурсу: <http://library.khmnu.edu.ua/>.
2. Інституційний репозитарій ХНУ. [Електронний ресурс]. – Доступ до ресурсу: <http://elar.khmnu.edu.ua/jspui/?locale=uk>.
3. Модульне середовище для навчання. [Електронний ресурс]. – Доступ до ресурсу: <https://msn.khmnu.edu.ua/>.
4. www.skf.com – офіційний сайт компанії-виробника підшипників SKF.
5. www.ntn-snr.com – офіційний сайт компанії-виробника підшипників NTN SNR.
6. www.schaeffler.de – офіційний сайт компанії-виробника підшипників INA.
7. www.timken.com – офіційний сайт компанії-виробника підшипників TIMKEN.
8. www.thk.com – офіційний сайт компанії-виробника підшипників THK.
9. www.koyo.eu – офіційний сайт компанії-виробника підшипників KOYO.
10. www.nadella.com – офіційний сайт компанії-виробника підшипників NADELLA.
11. www.rollix.com – офіційний сайт компанії-виробника підшипників ROLLIX.
12. www.redzhu.com.ua – офіційний сайт Харківського редукторного заводу.
13. www.krz.com.ua – офіційний сайт Київського редукторного заводу.
14. www.motovario.com.ua – офіційний сайт компанії-виробника редукторів і мотор-редукторів MOTOVARIO.