



ДЕТАЛІ МАШИН І ОСНОВИ КОНСТРУЮВАННЯ

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Перший (бакалаврський)</i>
Галузь знань	<i>13 Механічна інженерія</i>
Спеціальність	<i>131 Прикладна механіка</i>
Освітня програма	<i>Інжиніринг пакувань та пакувального обладнання</i>
Статус дисципліни	<i>Нормативна</i>
Форма навчання	<i>Очна (денна)</i>
Рік підготовки, семестр	<i>3 курс, весняний семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>6.0 кредитів ЕКТС (180 годин): лекції – 36 год., практичні – 36 год., СРС – 108 год.</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Екзамен</i>
Розклад занять	http://rozklad.kpi.ua/
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор: к.т.н., доцент, Лесик Дмитро Анатолійович, lesyk_d@ukr.net; +38(096)207-79-77 – WhatsApp та Viber Практичні: доктор філософії, асистент Данилейко Олександр Олександрович, danyleiko.oleksandr@gmail.com; +38(068)687-98-64 – WhatsApp та Viber Курсовий проєкт: доктор філософії, асистент Данилейко Олександр Олександрович, danyleiko.oleksandr@gmail.com; +38(068)687-98-64 – WhatsApp та Viber
Розміщення курсу	https://classroom.google.com/c/NjAxNDIwODM4MDIx

Програма навчальної дисципліни

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

Навчальна дисципліна "Деталі машин і основи конструювання" (ДМОК) є завершальною та класичною загальнотехнічною дисципліною в циклі природничо-наукових дисциплін інженерного профілю і передує професійно-орієнтованим та практичним дисциплінам конструкторського та технологічного напрямів, яку вивчають майбутні фахівці всіх механічних спеціальностей вищих навчальних закладах на протязі останнього сторіччя. Вона тісно пов'язана з інженерною та комп'ютерною графікою; теоретичною механікою; опором матеріалів; технологією конструкційних матеріалів; матеріалознавством; взаємозамінністю, стандартизацією і технічними вимірами; теорією механізмів і машин; економікою машинобудування; технікою безпеки і дизайном машин тощо. Особливістю дисципліни є велика різноманітність конструктивних форм деталей і вузлів машин та необхідність врахування при їх конструюванні конкретних умов роботи і виготовлення, а також широкого використання довідкової літератури та державних стандартів. В дисципліні вивчають деталі машин загального призначення (чи типові) – такі, що зустрічаються в усіх машинах або у багатьох з них. Відповідно вона містить відомості про розрахунок і конструювання: механічних передач – фрикційних, пасових, зубчастих, черв'ячних, ланцюгових, гвинтових тощо; з'єднань – заклепкових, зварних, паяних, клейових, пресових, різьбових, клинових, штифтових, шпонкових, шліцьових, профільних (безшпонкових) тощо; осей, валів, підшипників ковзання і кочення, муфт тощо.

Дисципліна надає студентам глибоке розуміння основних понять і законів механіки, інженерних методів розрахунків на міцність, жорсткість і стійкість, а також підходів до проектування механізмів машин, конструювання їх деталей, які використовуються під час створення сучасних механізмів та машин.

Об'єм навчальна дисципліна "Деталі машин і основи конструювання", зокрема спеціальностей професійного спрямування "Комп'ютерно-інтегровані технології проектування обладнання хімічної інженерії" та "Інжиніринг обладнання виробництва полімерних та будівельних матеріалів і виробів", складає 135 годин (4,5 кредити), з яких 72 години – аудиторні заняття (лекційні 36, практичні 36) та 63 години відводиться на самостійну роботу студента, а його вивчення завершується здачею екзамену. Курс супроводжується текстовим матеріалом, презентаціями та самостійною роботою. Курсовий проект (КП) виконується студентами самостійно під керівництвом викладача. Об'єм КП становить 45 годин (1,5 кредити), а виконання завершується захистом.

Метою навчальної дисципліни є формування у студентів знань, умінь та досвіду з принципів дії, будови, основ теорії та методів інженерних розрахунків деталей і вузлів машин загального призначення, правил і норм їхнього конструювання з урахуванням реальних умов роботи та вимог сучасних стандартів, які має продемонструвати студент після засвоєння навчальної дисципліни.

Предметом вивчення навчальної дисципліни є, у першу чергу, деталі і вузли машин загального призначення, а також інше технологічне обладнання.

Міждисциплінарні зв'язки: дисципліна "Деталі машин і основи конструювання" є завершальною в циклі природничо-наукових дисциплін інженерного профілю та передуює професійно-орієнтованим та практичним дисциплінам конструкторського напрямку. Вона тісно пов'язана з інженерною та комп'ютерною графікою; теоретичною механікою; опором матеріалів; технологією конструкційних матеріалів; матеріалознавством; взаємозамінністю, стандартизацією і технічними вимірами; теорією механізмів і машин; економікою машинобудування; технікою безпеки і дизайном машин тощо. В свою чергу дисципліна "Деталі машин і основи конструювання" є підґрунтям до вивчення спеціальних дисциплін, виконання дипломного проекту, а також до самостійної інженерної діяльності на виробництві.

Нормативна навчальна дисципліна ДМОК належить до переліку дисциплін циклу професійної освітньо-професійної програми (ОПП) підготовки першого (бакалаврського) рівня вищої освіти «Інжиніринг зварювання, лазерних та споріднених технологій» на 2025/2026 навчальний рік за спеціальністю 131 «Прикладна механіка».

Вивчення навчальної дисципліни «Деталі машин і основи конструювання» відноситься до групи вибіркових освітніх компонентів ОПП першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за галуззю знань 13 «Механічна інженерія», яка передбачає формування та розвиток у здобувачів ступеня бакалавр компетентностей, передбачених освітньою програмою «Інжиніринг пакувань та пакувального обладнання» за спеціальністю 131 – Прикладна механіка, яка розроблена з урахуванням освітньо-професійної програми першого (бакалаврського) рівня вищої освіти КПІ ім. Ігоря Сікорського (наказ КПІ ім. Ігоря Сікорського від 10.06.2024 р. № НОД/434/2024), а саме:

Загальні компетентності (ЗК):

ЗК 1: Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу;

ЗК 2: Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності;

ЗК 3: Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми;

ЗК 12: Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел;

ЗК 13: Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

Фахові компетентності (ФК):

ФК 1: Здатність аналізу матеріалів, конструкцій та процесів на основі законів, теорій та методів математики, природничих наук і прикладної механіки;

ФК 2: Здатність робити оцінки параметрів працездатності матеріалів, конструкцій і машин в експлуатаційних умовах та знаходити відповідні рішення для забезпечення заданого рівня надійності конструкцій і процесів, в тому числі і за наявності деякої невизначеності;

ФК 5: 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;

ФК 7: Здатність застосовувати комп'ютеризовані системи проектування (CAD), виробництва (CAM), інженерних досліджень (CAE) та спеціалізоване прикладне програмне забезпечення для вирішення інженерних завдань з прикладної механіки;

ФК 8: Здатність до просторового мислення і відтворення просторових об'єктів, конструкцій та механізмів у вигляді проєкційних креслень та тривимірних геометричних моделей.

Результати навчання навчальної дисципліни деталізують такі **програмні результати навчання (РН)**, передбачені освітньою програмою «Інжиніринг зварювання, лазерних та споріднених технологій»:

РН 3: Виконувати розрахунки на міцність, витривалість, стійкість, довговічність, жорсткість деталей машин;

РН 5: Виконувати геометричне моделювання деталей, механізмів і конструкцій у вигляді просторових моделей і проєкційних зображень та оформлювати результат у виді технічних і робочих креслень;

РН 6: 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;

РН 7: Застосовувати нормативні та довідкові дані для контролю відповідності технічної документації, виробів і технологій стандартам, технічним умовам та іншим нормативним документам;

РН 12: Навички практичного використання комп'ютеризованих систем проектування (CAD), підготовки виробництва (CAM) та інженерних досліджень (CAE).

2. Пререквізити та постреквізити дисципліни "Деталі машин і основи конструювання" (місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)

Для успішного засвоєння матеріалу навчальної дисципліни необхідні знання, які одержуються студентами у попередніх курсах: "Матеріалознавство"; "Технологія конструкційних матеріалів"; "Інженерна та комп'ютерна графіка"; тощо.

Знання, отримані під час вивчення навчальної дисципліни, забезпечують опанування наступних курсів за навчальними планами підготовки бакалаврів спеціальностей професійного спрямування "Комп'ютерно-інтегровані технології проектування обладнання хімічної інженерії" та "Інжиніринг обладнання виробництва полімерних та будівельних матеріалів і виробів", а також у переддипломній практиці, дипломному проектуванні і самостійної інженерної діяльності на виробництві.

3. Зміст навчальної дисципліни "Деталі машин і основи конструювання"

Розділ 1. Загальні принципи конструювання і розрахунку деталей машин

Тема 1.1. Основні положення про проектування та конструювання машин

Задачі проектування і конструювання машин. Стадії конструювання машин. Види конструкторських документів. Автоматизація проектування на базі САПР.

Тема 1.2. Основні вимоги до деталей і вузлів машин, а також критерії роботоздатності деталей машин.

Загальні відомості про навантаження і режими роботи.

Розділ 2. Основні типи та конструювання механічних передач

Тема 2.1. Приводи машин і їхні елементи

Загальні відомості та класифікація. Механічний привід. Основні елементи та їх призначення. Призначення та структура механічного приводу. Основні співвідношення для кінематичних і силових параметрів. Кінематичний і силовий розрахунки приводу.

Тема 2.2. Пасові передачі

Загальні відомості та класифікація. Сили і напруження у вітках пасової передачі. Вибір та розрахунок геометричних розмірів. Розрахунок поперечного перерізу плоского паса. Особливості розрахунків клинопасових передач. Шків, їх конструкції та матеріали.

Тема 2.3. Зубчасті циліндричні передачі

Основні визначення та класифікація. Матеріали зубчастих коліс, їх термообробка. Види руйнування зубців і критерії їх роботоздатності. Допустимі напруження. Геометричні параметри і розміри. Сили, що діють у передачах. Розрахунок прямозубих передач на втому і міцність при згині. Розрахунок прямозубих передач на контактну втому та міцність. Особливості розрахунків косозубих і шевронних передач.

Тема 2.4. Зубчасті конічні передачі

Основні визначення та класифікація. Геометричні параметри і розміри. Сили, що діють у передачах. Особливості розрахунків передач на втому і міцність при згині та на контактну втому і міцність.

Тема 2.5. Черв'ячні передачі

Основні визначення та класифікація. Матеріали черв'яка і черв'ячного колеса. Геометричні параметри і розміри. Сили, що діють у передачах. Особливості розрахунків передач на втому і міцність при згині та на контактну втому та міцність. Розрахунок черв'яка на міцність і жорсткість. Коефіцієнт корисної дії (ККД) передачі і її тепловий розрахунок.

Тема 2.6. Ланцюгові передачі

Загальні відомості та класифікація. Вибір та розрахунок геометричних розмірів. Розрахунок ланцюга на міцність і зносостійкість. Зірочки, їх конструкції та матеріали.

Тема 2.7. Фрикційні передачі

Основні визначення та класифікація. Передачі постійного передаточного числа. Передачі змінного передаточного числа – фрикційні варіатори. Розрахунки фрикційних передач.

Розділ 3. Визначення якості поверхонь та допусків і посадок

Тема 3.1. Геометричні характеристики металевих виробів

Загальні відомості та класифікація. Макрогеометрія та мікрогеометрія поверхні. Схема вимірювання нерівностей. Шорсткість. Хвилястість. Міжнародні стандарти ISO. Позначення шорсткості поверхні на кресленнях.

Тема 3.2. Допуски і посадки

Загальні відомості та класифікація. Система допусків і посадок. Принципи побудови.

Розділ 4. Осі, вали та з'єднання деталей машин

Тема 4.1. Осі та вали

Основні визначення та класифікація. Матеріали. Розрахунки осей на міцність. Умовний розрахунок валів. Розрахунок валів на міцність, витривалість, жорсткість та коливання. Елементи осей і валів, їх розрахунки.

Тема 4.2. Підшипники ковзання та кочення

Основні визначення та класифікація. Конструкції підшипників ковзання, режими їх роботи, матеріали. Розрахунок підшипників ковзання граничного тертя. Розподіл навантаження по тілах кочення. Матеріали, види руйнування та критерії роботоздатності. Розрахунки підшипників кочення на статичну і динамічну вантажопідйомності.

Тема 4.3. Муфти

Основні визначення та класифікація. Конструкції муфт, їх вибір.

Тема 4.4. Різьбові з'єднання

Основні визначення та класифікація. Деталі різьбових з'єднань і їх матеріали. Розподіл навантаження по витках різьби. Момент тертя в різьбі та опорній поверхні гайки. Розрахунки на міцність. Поняття про передачі гвинт-гайка.

Тема 4.5. Шпонкові і шліцеві з'єднання

Основні визначення та класифікація шпонкових і шліцевих з'єднань. Розрахунок напружених та ненапружених шпонкових з'єднань. Розрахунок шліцевих з'єднань.

Тема 4.6. Нерознімні з'єднання

Заклепкові та зварні/клеюві з'єднання. Основні визначення та класифікація. Переваги та недоліки. Область застосування. Розрахунки на міцність.

4. Навчальні матеріали та ресурси

Базова література

1. Гайдамака А.В. Деталі машин. Основи теорії та розрахунків: навчальний посібник для студентів машинобудівних спеціальностей усіх форм навчання. – Харків: НТУ «ХПІ», 2020. – 275 с.
2. Рудь Ю.С., Основи конструювання машин: Підручник для студентів інженерно-технічних спеціальностей вищих навчальних закладів. 2-е вид., переробл. – Кривий Ріг: Видавець ФО-П Чернявський Д.О., 2015. – 492 с.

Додаткова література

3. Допуски, посадки та технічні вимірювання. Практикум. Частина 1 [Текст]: навч. посібн. / Ю.І. Адаменко, О.М. Герасимчук, С.В. Майданюк, Н.В. Мініцька, В.А. Пасічник, О.А. Плівак. – Івано-Франківськ: Симфонія форте, 2016. – 164 с.
4. З'єднання деталей машин [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, Д. А. Лесик, О. М. Степура. – Електронні текстові дані (1 файл: 4,74 Мбайт). – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 80 с.

5. *Machine Elements in Mechanical Design, 6th edition* / R.L. Mott, E.M. Vavrek, J. Wang. – Pearson Education, 2017. – 856 p.

Інформаційні ресурси

6. Уніфікований ідентифікатор ресурсу – URI: 6.1: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/45715>,
6.2: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/24465>, 6.3: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/26725>,
6.4: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/31982>, 6.5: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/30119>,
6.6: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/1826>, 6.7: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/30120>,
6.8: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/45614>, 6.9: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/31515>,
6.10: <http://ela.kpi.ua/handle/123456789/19695> (сайт бібліотеки КПІ ім. Ігоря Сікорського)

7. <http://ltft.kpi.ua/ua/> (сайт кафедри лазерної техніки та фізико-технічних технологій – ЛТФТ)

8. <http://login.kpi.ua/> (сайт кампусу КПІ ім. Ігоря Сікорського)

9. <https://www.solidworks.com/> (SolidWorks), <https://www.autodesk.com/> (AUTODESK),
<https://www.plm.automation.siemens.com/global/en/> (Siemens Digital Industries Software)

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни "Деталі машин і основи конструювання"

Навчальний матеріал навчальної дисципліни викладається на заняттях згідно зі наступною структурою (табл. 5.1).

Таблиця 5.1. Структура викладання навчальної дисципліни "Деталі машин і основи конструювання"

Назви розділів та тем	Кількість годин				
	Всього	У тому числі			
		Лекції	Практ. заняття	Лабор. роботи	СРС
1	2	3	4	5	6
Вступ					
Огляд змісту навчальної дисципліни. Мета, задачі, структура, навчальна база та місце в системі підготовки фахівця	0,5	0,5	-	-	-
Розділ 1. Загальні принципи конструювання і розрахунку деталей машин					
Тема 1.1. Основні положення про проектування та конструювання машин	1,5	1,5	-	-	0,5
Тема 1.2. Основні вимоги до деталей і вузлів машин, а також критерії роботоздатності деталей машин	2,0	2,0	-	-	0,5
Разом за розділом 1	4,5	3,5	-	-	1,0
Розділ 2. Основні типи та конструювання механічних передач					
Тема 2.1. Приводи машин і їхні елементи	7,0	2,0	4,0	-	3,0
Тема 2.2. Пасові передачі	7,0	2,0	4,0	-	3,0
Тема 2.3. Зубчасті циліндричні передачі	5,0	2,0	2,0	-	3,0

Назви розділів та тем	Кількість годин				
	Всього	У тому числі			
		Лекції	Практ. заняття	Лабор. роботи	СРС
1	2	3	4	5	6
Тема 2.4. Зубчасті конічні передачі	5,0	2,0	2,0	-	5,0
Тема 2.5. Черв'ячні передачі	5,0	2,0	2,0	-	5,0
Тема 2.6. Ланцюгові передачі	4,0	2,0	1,0	-	3,0
Тема 2.7. Фрикційні передачі	4,0	2,0	1,0	-	4,0
Разом за розділом 2	56,0	14,0	16,0	-	26,0
Розділ 3. Визначення якості поверхонь та допусків і посадок					
Тема 3.1. Геометричні характеристики металевих виробів	8,0	2,0	4,0	-	5,0
Тема 3.2. Система допусків і посадок	16,0	2,0	8,0	-	7,0
Разом за розділом 3	28,0	4,0	12,0	-	12,0
Розділ 4. Осі, вали та з'єднання деталей машин					
Тема 4.1. Осі та вали	6,0	2,0	2,0	-	3,0
Тема 4.2. Підшипники ковзання та кочення	6,5	4,0	2,0	-	5,0
Тема 4.3. Муфти	4,5	2,0	2,0	-	6,0
Тема 4.4. Різьбові з'єднання	3,5	2,0	1,0	-	5,0
Тема 4.5. Шпонкові і шліцові з'єднання	2,5	1,0	1,0	-	5,0
Тема 4.6. Зварні та заклепкові з'єднання	1,5	1,0	-	-	5,0
Разом за розділом 4	49,0	12,0	8,0	-	29,0
МКР (Частина 1)	6,0	1,0	-	-	5,0
МКР (Частина 2)	6,0	1,0	-	-	5,0
Екзамен	30,0	-	-	-	30,0
Всього годин	180,0	36,0	36,0	-	108,0

Перелік запланованих лекційних занять до дисципліни "Деталі машин і основи конструювання" приведено у таблиці 5.2.

Таблиця 5.2. Перелік лекційних занять

№ з/п	Назва теми лекції та перелік основних питань (перелік дидактичних засобів, завдання на СРС з посиланням на літературу)
1	Лекція 1. Вступ. Коротка історична довідка. Мета, задачі і зміст курсу. Розділи і методика роботи над навчальною дисципліною. Основна та додаткова література. Основні положення про проектування та конструювання машин. Задачі проектування та конструювання машин. Стадії конструювання машин. Види конструкторських документів. Автоматизація проектування на базі САПР. Основні вимоги до деталей і вузлів машин [1, с. 5–7, 2, с. 14–22]. Завдання на СРС: Опрацювати теоретичний матеріал. Проаналізувати та сформулювати вимоги до складання і оформлення основних видів конструкторських документів.

2	Лекція 2. Зміст понять роботоздатності, технологічності, економічності, екологічності, високої продуктивності і надійності, уніфікації, задоволення вимогам дизайну. Основні критерії роботоздатності та розрахунків деталей машин: міцність, жорсткість, стійкість проти спрацювання, вібростійкість, теплостійкість тощо [1, с. 14–25, 2, с. 25–42]. Завдання на СРС: Опрацювати теоретичний матеріал. Визначити основні шляхи підвищення надійності деталей машин; шляхи забезпечення технологічності та економічності деталей машин; конструктивні способи підвищення міцності та жорсткості.
3	Лекція 3. Структурні схеми приводів машин. Класифікація механічних передач. Передачі приводів і їхня порівняльна характеристика. Вибір електродвигуна, кінематичний і силовий розрахунок приводів [1, с. 30–33]. Завдання на СРС: Опрацювати теоретичний матеріал. Ознайомитись з методикою та за заданою на КП/РГР схемою приводу підібрати двигун, визначити передаточні числа передач, частоти обертання, потужності і обертові моменти на валах приводу.
4	Лекція 4. Будова, характеристика і типи пасових передач. Геометричні та кінематичні співвідношення. Сили в передачі і напруження в пасах. Криві ковзання та ККД пасових передач. Розрахунок пасових передач на тягову здатність і довговічність. Конструювання шківів [1, с. 39–56, 2, с. 169–188]. Завдання на СРС: Опрацювати теоретичний матеріал. Розглянути конструкції пасів і шківів. Розглянути послідовність проектування пасової передачі. За заданим варіантом КП/РГР розрахувати пасову передачу і виконати робоче креслення – ведучий шків.
5	Лекція 5. Класифікація зубчастих передач, їхні параметри. Сили в передачах. Критерії роботоздатності. Розрахункові навантаження [1, с. 71–111, 1, с. 134–140, 2, с. 45–58]. Завдання на СРС: Опрацювати теоретичний матеріал. Провести аналіз можливого пошкодження зубців зубчатих коліс в залежності від умов роботи зубчастих передач.
6	Лекція 6. Циліндричні косозубі і конічні зубчасті передачі. Геометрія, кінематика. Особливості розрахунків на витривалість [1, с. 112–114, 1, с. 123–129, 2, с. 75–90]. Завдання на СРС: Опрацювати теоретичний матеріал. Ознайомитись з ДСТУ/ISO 6336-(1-5): 2005. Розрахувати циліндричну зубчасту передачу за заданим варіантом КП/РГР та виконати креслення – зубчасте колесо (відповідно схемі приводу).
7	Лекція 7. Черв'ячні передачі. Геометрія, кінематика, сили у передачі. ККД. Матеріали і допустимі напруження. Розрахунок на міцність та нагрів. Глобоїдні передачі [1, с. 143–158, 2, с. 104–121]. Завдання на СРС: Опрацювати теоретичний матеріал. Розрахувати черв'ячну передачу за заданим варіантом КП/РГР та виконати креслення – зубчасте колесо (відповідно схемі приводу).
8	Лекція 8. Ланцюгові передачі. Класифікація. Основні розрахункові параметри. Деталі ланцюгових передач. Конструювання зірочок [1, с. 58–70, 2, с. 191–206]. Завдання на СРС: Опрацювати теоретичний матеріал. Ознайомитись з методикою проектування ланцюгової передачі. Переглянути передачі гвинт – гайка. Загальні відомості. Класифікація. Конструкції.
9	Лекція 9. Фрикційні передачі. Загальні відомості та класифікація. Кінематика. Конструкції. Розрахунок циліндричних фрикційних передач за умови контактної міцності. Матеріали передач [2, с. 156–163]. Завдання на СРС: Опрацювати теоретичний матеріал. Визначити переваги та недоліки конічної, жолобчастої та лобової фрикційних передач.

10	Лекція 10. Геометричні характеристики металевих виробів. Терміни, визначення і параметри структури поверхні. Поняття шорсткості та хвилястості. Загальні відомості. Кількісна і якісна оцінка шорсткості. Позначення шорсткості на кресленнях [3, с. 57–63]. Завдання на СРС: Опрацювати теоретичний матеріал. Ознайомитись з ISO 4287 (2D параметри профілю поверхні) та ISO 25178 (3D параметри текстури поверхні), а також з параметрами шорсткості залежно від виду обробки. Проставити параметри шорсткості на кресленні – ведучий шків/колеса згідно сучасних вимог.
11	Лекція 11. Допуски і посадки. Основні поняття. Загальні положення, ряди допусків і основних відхилень. Поля допусків і рекомендовані посадки. Принципи побудови [3, с. 6–52]. Завдання на СРС: Опрацювати теоретичний матеріал. Ознайомитись з нанесенням граничних відхилень розмірів на кресленнях. Виконати при необхідності позначення допусків розмірів і граничних відхилень на кресленні – ведучий шків/колеса.
12	Лекція 12. Вали та осі. Призначення і класифікація валів і осей. Матеріали для їхнього виготовлення. Розрахунок валів та осей на міцність, витривалість, жорсткість та коливання. Особливості конструювання валів [1, с. 171–182, 2, с. 209–229]. Завдання на СРС: Опрацювати теоретичний матеріал. Розглянути питання проектування валів. Розрахувати ведений вал редуктора за схемою варіанту КП/РГР.
13	Лекція 13. Підшипники ковзання. Конструкції та матеріали підшипників. Мастильні матеріали. Методи утворення режиму рідинного тертя в підшипниках ковзання. Практичні розрахунки підшипників ковзання [1, с. 187–191, 2, с. 209–229, 2, с. 232–251]. Завдання на СРС: Опрацювати теоретичний матеріал. Ознайомитись з методами утворення режимів рідинного тертя.
14	Лекція 14. Підшипники кочення, умови їхньої роботи, конструкції, розмірні серії, класи точності, матеріали. Вибір підшипників кочення за статичною та динамічною вантажністю. Схеми установки підшипників на валах і способи закріплення кілець. Ущільнення підшипникових вузлів. Основи розрахунку [1, с. 193–213, 2, с. 254–273]. Завдання на СРС: Опрацювати теоретичний матеріал. Розглянути питання конструювання підшипникових вузлів. Підібрати підшипники веденого валу редуктора за заданою схемою КП/РГР.
15	Лекція 15. Муфти. Призначення і класифікація. Некеровані, керовані, самокеровані та комбіновані муфти, їхні конструкції (глухі, компенсвальні, пружні, кулачкові, зубчасті, фрикційні, запобіжні, відцентрові та обгінні муфти), параметри та вибір [1, с. 217–226, 2, с. 289–320]. Завдання на СРС: Опрацювати теоретичний матеріал. Ознайомитись з конструкціями і характеристиками муфт приводів. Підібрати муфту для заданого варіанту КП/РГР.
16	Лекція 16. Різьбові з'єднання. Типи кріпильних різьбових деталей. Види різьб і їх параметри. Елементи теорії гвинтової пари. Умова самогальмування. Затягнення і стопоріння різьбових деталей. Розрахунок різьб на міцність. Розрахунок різьбових з'єднань при дії на них осьового, поперечного і ексцентричного навантажень. Розрахунок болтів клемового з'єднання. Розрахунок фундаментних болтів. Ущільнення різьб [1, с. 227–240, 2, с. 406–443]. Завдання на СРС: Опрацювати теоретичний матеріал. Розглянути принципи проектування різних з'єднань.

17	Лекція 17. Шпонкові, шліцьові та профільні з'єднання; їхні конструкції, матеріали та розрахунок на міцність [1, с. 242–247]. Завдання на СРС: Опрацювати теоретичний матеріал. Ознайомитись з особливостями технології складання з'єднань.
18	Лекція 18. Нерознімні з'єднання. Заклепкові, зварні та клейові з'єднання. Основні визначення та класифікація. Переваги та недоліки. Область застосування. Розрахунки на міцність [1, с. 253–259, 2, с. 383–395, 2, с. 398–404]. Завдання на СРС: Самостійно опрацювати теоретичний матеріал.

Практичні заняття

Основними завданнями циклу практичних занять є закріплення теоретичних положень навчальної дисципліни, формування умінь та отримання досвіду з вирішення типових задач діяльності, опанування методів проектування деталей і вузлів машин загального призначення (в тому числі з використанням комп'ютерних технологій) з урахуванням конкретних умов роботи, вимог діючих стандартів та інших нормативних матеріалів, а також підготовка до самостійного виконання курсового проекту (КП) або розрахунково-графічної роботи (РГР). Перелік запланованих практичних занять до дисципліни "Деталі машин і основи конструювання" приведено у таблиці 5.3.

Таблиця 5.3. Перелік практичних занять

№ з/п	Назва теми заняття та перелік основних питань	Кількість годин
1	Практичне заняття 1. Видача індивідуальних завдань на контрольні роботи та курсовий проект. Вивчення структури та правил оформлення основних видів конструкторських документів (робоче креслення, креслення загального виду, складальне креслення, специфікація, пояснювальна записка тощо) на виробі машинобудування згідно вимог стандартів ЄСКД. Завдання на СРС: Ознайомитись з правилами оформлення графічних і текстових конструкторських документів.	2,0
2	Практичне заняття 2. Розрахунки приводу загального призначення: вибір електродвигуна, методика виконання кінематичного і силового розрахунку приводу [1; 2; 4]. Завдання на СРС: Ознайомитись з номенклатурою електродвигунів, вибрати двигун, виконати кінематичні і силові розрахунки приводу за заданою схемою.	2,0
3	Практичне заняття 3. Призначити шорсткість поверхні за параметром Ra, виходячи із функціонального призначення, умов роботи та конструктивних особливостей поверхні та деталі в цілому [3, с. 63–65]. Завдання на СРС: Ознайомитись з типами напрямків нерівностей поверхні та структурою позначення шорсткості поверхні на кресленнях.	2,0
4	Практичне заняття 4. Позначити поля допусків і посадок на кресленнях згідно індивідуального завдання [3, с. 20]. Розрахувати характеристики посадки та побудувати схему полів допусків [3, с. 23–27]. Завдання на СРС: Оволодіти формулами для розрахунку допусків за квалітетами та ознайомитись із призначенням граничних відхилень розмірів, які не включені	2,0

	в ряди нормальних лінійних розмірів.	
5	Практичне заняття 5. Позначити допуски форми та розташування на кресленнях згідно індивідуального завдання [3, с. 31; 35; 39]. Виконати розрахунки залежних допусків [3, с. 51–53]. Завдання на СРС: Ознайомитись із знаками для позначення допусків форми на кресленнях.	2,0
6	Практичне заняття 6. Розрахувати та вибрати посадку з натягом, визначити необхідне зусилля запресовування, побудувати схему полів допусків вибраної посадки [3, с. 68–72]. Розрахувати посадку з зазором та побудувати схему полів допусків для найбільш відповідальних підшипників ковзання [3, с. 78–82]. Завдання на СРС: Ознайомитись з особливостями перехідних посадок. Застосування перехідних посадок.	2,0
7	Практичне заняття 7. Визначення характеристик посадки, допуски кутів та допуски форми внутрішнього та зовнішнього конусів, граничні значення початкової та кінцевої базової відстані конічного з'єднання, побудувати схему полів допусків спряжених конусів, виконати ескізи конічного з'єднання, зовнішнього та внутрішнього конусів з позначенням полів допусків та посадок [3, с. 118–112]. Завдання на СРС: Ознайомитись допусками кутів конусів та призматичними елементами, а також рекомендаціями з вибору полів допусків конусів та посадок.	2,0
8	Практичне заняття 8. Порядок вимірювання лінійних величин механічними та безконтактними інструментами.	2,0
9	Практичне заняття 9. Розрахунок пасової передачі за критеріями тягової здатності та довговічності. Конструювання шківів [1; 2; 4]. Завдання на СРС: Відповідно до варіанту завдання КП/РГР розрахувати передачу і виконати робоче креслення ведучого шківа.	2,0
10	Практичне заняття 10. Вибір матеріалів основних деталей та визначення допустимих напружень в розрахунках зубчастих та черв'ячних передач за основними критеріями роботи здатності [1; 2; 4]. Завдання на СРС: Вибрати матеріали і термообробку зубчастих коліс, визначити допустимі напруження для передачі за заданим варіантом завдання на КП/РГР.	2,0
11	Практичне заняття 11 та 12. Послідовність виконання проектувальних і перевірних розрахунків зубчастих і черв'ячних передач на втомну міцність і міцність при перевантаженнях. Конструювання зубчастих та черв'ячних коліс [1; 2; 4]. Завдання на СРС: Виконати проектні і перевірні розрахунки передачі за заданим варіантом завдання на КП/РГР. За результатами розрахунків передачі виконати робоче креслення колеса.	4,0
12	Практичне заняття 13 та 14. Розрахунок і конструювання валів [1; 2; 4]. Завдання на СРС: За заданим варіантом завдання на КП/РГР: виконати компонування редуктора; розрахувати ведений вал; сконструювати його і оформити робоче креслення.	4,0
13	Практичне заняття 15. Конструювання опор з підшипниками кочення. Вибір підшипників кочення за статичною чи динамічною вантажністю [1; 2; 4].	2,0

	Завдання на СРС: Розробити конструкцію підшипникових вузлів редуктора, підібрати підшипники для веденого валу редуктора.	
14	Практичне заняття 16. Розрахунок та конструювання з'єднань деталей машин та муфт [1; 2; 4]. Завдання на СРС: Розробити конструкцію корпусних деталей, кришок, підібрати муфту для заданого варіанту КП/РГР. Сконструювати шпонкове з'єднання.	2,0
15	Практичне заняття 17 та 18. Розробка оптимальних компоновок загальної схеми привода і окремо редуктора з використанням прийнятих прототипів та розрахункових даних домашніх завдань [1; 2; 4]. Завдання на СРС: Розробити загальну схему привода. Підготувати до захисту КП/РГР.	4,0

6. Самостійна робота студента

Всього на опрацювання навчальної дисципліни "Деталі машин і основи конструювання" в рамках навчального плану підготовки бакалаврів спеціальності професійного спрямування "Комп'ютерно-інтегровані технології проектування обладнання хімічної інженерії" відведено 33 години самостійної роботи, з яких 15 годин планується на підготовку до екзамену. 18 годин самостійної роботи відводиться на підготовку до лекційних та практичних занять, а також на самостійне опрацювання навчальної дисципліни (табл. 6.1).

Таблиця 6.1. Перелік тем та питань на самостійне опрацювання

№ з/п	Назви тем і питань, що виносяться на самостійне опрацювання та посилання на навчальну літературу	Кількість годин СРС
1	Тема 1.1. Основні положення про проектування та конструювання деталей машин: Загальні відомості про навантаження деталей машин та режими роботи. Стандартні ряди чисел у машинобудуванні. Параметричні ряди машин. Література: базова – [1; 2], додаткова – [5].	0,5
2	Тема 1.2. Основні вимоги до деталей і вузлів машин, а також критерії роботоздатності деталей машин: Механічні характеристики конструкційних матеріалів при статичному напруженні. Механічні характеристики конструкційних матеріалів при змінному напруженні. Запаси міцності конструкційних матеріалів при статичній напрузі. Запаси міцності конструкційних матеріалів при змінній напрузі. Вибір конструкційних матеріалів для деталей машин. Література: базова – [1; 2], додаткова – [5].	0,5
3	Тема 2.1. Приводи машин і їхні елементи: Конструкції основних типів редукторів. Призначення та особливості конструкції литого корпусу редуктора. Література: базова – [1; 2], додаткова – [5].	3,0
4	Тема 2.2. Пасові передачі: Матеріали приводних пасів. Порівняльна характеристика. Вплив напружень на тягову здатність і довговічність пасів. Особливості розрахунку плоскпасових передач. Особливості розрахунку клинопасових передач. Література: базова – [1; 2], додаткова – [5].	3,0
5	Тема 2.3. Зубчасті циліндричні передачі: Методи нарізання зубчастих коліс. Явище підрізу зубців та коригування зубчастого колеса. Термообробка зубчастих коліс. Розрахунок міцності циліндричних прямозубчастих, косозубчастих та шевронних передач. Література: базова – [1; 2], додаткова –	3,0

	[5].	
6	Тема 2.4. Зубчасті конічні передачі: Особливості конічних зубчастих з непрямыми зубцями. Приклади застосування. Розрахунок міцності прямозубчастої конічної передачі. Література: базова – [1; 2], додаткова – [5].	5,0
7	Тема 2.5. Черв'ячні передачі: Змащення та охолодження черв'ячних передач. Глобоїдні черв'ячні передачі, особливості розрахунку. Точність виготовлення зубчастих передач. Умови роботи і види руйнування зубів. Література: базова – [1; 2], додаткова – [5].	5,0
8	Тема 2.6. Ланцюгові передачі: Критерії працездатності та розрахунку ланцюгових передач. Основи практичного розрахунку ланцюгових передач. Література: базова – [1; 2], додаткова – [5].	3,0
9	Тема 2.7. Фрикційні передачі: Варіатори. Дисковий фрикційний варіатор. Розрахунок фрикційної циліндричної та конічної передачі. Література: базова – [1; 2], додаткова – [5].	4,0
10	Тема 3.1. Геометричні характеристики металевих виробів: Шорсткість та її параметри згідно з ДСТУ 2413-94.	5,0
11	Тема 3.2. Допуски і посадки: Таблиця граничних відхилень (система отворів та система валу). Допуски кутів, конусів та конічних з'єднань. Невказані граничні відхилення лінійних, кутових розмірів, допуски форми та розташування поверхонь. Література: базова – [3].	7,0
12	Тема 4.1. Осі та вали: Етапи конструювання редуктора. Складання розрахункової схеми валу. Кріплення підшипників на валах. Кріплення підшипників у корпусі. Змащення підшипників кочення. Література: базова – [1; 2], додаткова – [5].	3,0
13	Тема 4.2. Підшипники ковзання та кочення: Схеми монтування підшипників на валах. Основні критерії працездатності та розрахунку підшипників кочення. Особливості розрахунків навантаження радіально-упорних підшипників. Змащення підшипників ковзання. Режим тертя деталей підшипників ковзання. Критерії працездатності та розрахунку підшипників ковзання. Література: базова – [1; 2], додаткова – [5].	5,0
14	Тема 4.3. Муфти: Механічні характеристики і основні конструктивні параметри втулкових та фланцевих муфт. Механічні характеристики і основні конструктивні параметри кулачково-дискових та зубчастих муфт. Механічні характеристики і основні конструктивні параметри пружних муфт із зірочкою, пружних втулково-пальцевих муфт, зубчастих зчіпних муфт, керованих кулачкових муфт та роликових обгінних муфт. Особливості автоматичних муфт. Приклади застосування. Література: базова – [1; 2], додаткова – [5].	6,0
15	Тема 4.4. Різьбові з'єднання: Розподіл осьового навантаження гвинта між витками різі. Способи стопоріння нарізних з'єднань. Розрахунок на міцність стержня гвинта для різних випадків навантаження нарізних з'єднань. Розрахунки групових болтів. Матеріал нарізних виробів і допустима напруга Розрахунки групових болтів. Література: базова – [1; 2], додаткова – [4; 5].	5,0
16	Тема 4.5. Шпонкові і шліцові з'єднання: Розрахунок призматичних шпонок. Розрахунок шліцових з'єднань. Пресові з'єднання. З'єднання посадкою на конус. Література: базова – [1; 2], додаткова – [4; 5].	5,0
17	Тема 4.6. Зварні та заклепкові з'єднання: Розрахунки міцності напусткового, таврового та кутового зварного з'єднання. Допустимі напруження матеріалу швів дугового зварювання. З'єднання деталей контактним зварюванням.	5,0

	Міцність зварних з'єднань і визначення допустимої напруги. Література: базова – [1; 2], додаткова – [4; 5].	
Разом		108

Політика та контроль

7. Політика навчальної дисципліни "Деталі машин і основи конструювання"

Викладання навчальної дисципліни базується на загально прийнятих нормах та за традиційними правилами, які спонукають студентів бути зацікавленими в отриманні знань з навчальної дисципліни "Деталі машин і основи конструювання".

Правила відвідування занять та поведінки на заняттях

Для здобувачів вищої освіти очної форми навчання відвідування занять/консультацій не є обов'язковим. Поважними причинами для неявки на заняття/консультації є хвороба або академічна мобільність, які необхідно підтверджувати документами. Відсутність здобувача на заняттях/консультаціях передбачає самостійне опрацювання матеріалу та не звільняє здобувача від виконання завдання на самостійну підготовку або завдання поточного та підсумкового контролю. За об'єктивних причин (наприклад, міжнародна мобільність) навчання може відбуватись в он-лайн формі за погодженням з деканом факультету (директором інституту).

Порядок, умови захисту та оформленням відповідних текстових та графічних матеріалів, якість рішень і терміни їх виконання оцінюються балами, що відображене в рейтинговій системі оцінювання (PCO).

Проведення атестації здобувачів здійснюється відповідно до Положення про екзаменаційну комісію та атестацію здобувачів вищої освіти в КПІ ім. Ігоря Сікорського. Докладніше: <https://osvita.kpi.ua/node/35>.

Політика щодо оскарження оцінювання

Якщо здобувач вищої освіти не згоден з оцінюванням його знань він може оскаржити виставлену викладачем оцінку у встановленому порядку. Порядок повторного проходження здобувачами вищої освіти контрольних заходів урегульовані процедурами Положення про організацію освітнього процесу у ДДТУ Докладніше: <https://osvita.kpi.ua/node/39>.

Політика дедлайнів та перескладань

Порядок ліквідації академічних заборгованостей в Університеті реалізується відповідно до Положення про поточний, календарний та семестровий контроль результатів навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського. Детальніше: <https://osvita.kpi.ua/node/32>.

Перескладання заліку відбувається із дозволу декана факультету за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний). У разі виникнення заборгованостей з навчальної дисципліни або будь-яких форс-мажорних обставин, студенти мають зв'язатися з викладачем по доступних (наданих викладачем) каналах зв'язку для розв'язання проблемних питань та узгодження алгоритму дій для відпрацювання.

Політика академічної поведінки і етики

Студенти мають бути толерантним, поважати думку оточуючих, заперечення формулювати в коректній формі, конструктивно підтримувати зворотний зв'язок на заняттях.

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>.

Академічна доброчесність здобувачів вищої освіти є важливою умовою для опанування результатами навчання за дисципліною і отримання задовільної оцінки з поточного та підсумкового контролів. Запозичення мають бути оформлені відповідними посиланнями. Списування є забороненим. 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>.

Інші правила та етапи засвоєння навчальної дисципліни, спрямовані на досягнення позитивного результату під час різних видів контролю, повинні відповідати нормативним документам Університету та не суперечити законодавству України.

8. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (PCO)

Поточний контроль

За темою лекційних занять, на практичних роботах проводяться експрес опитування за пройденими раніше темами, які спонукають кращому розумінню матеріалу, що викладається, та опитування за темою лекції або заняття.

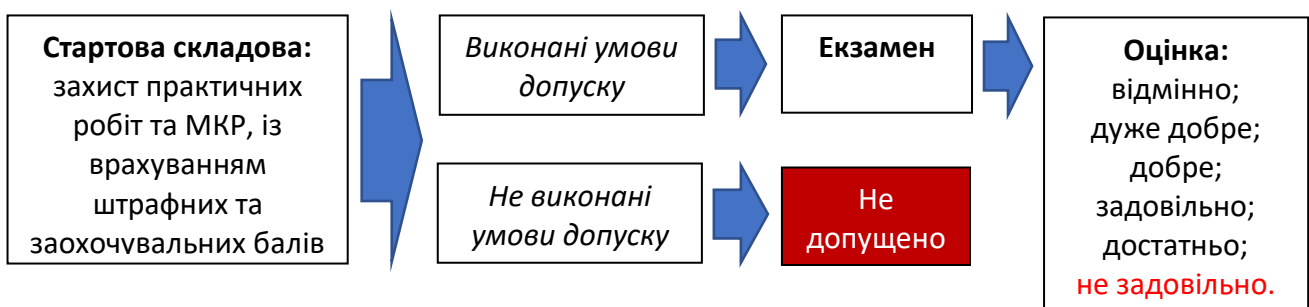
Календарний контроль

Для контролю поточного стану виконання вимог **силабусу** двічі на семестр за графіком навчального процесу Університету або Інституту проводяться модульні контрольні роботи, а система оцінювання наведена в PCO навчальної дисципліни.

Семестровий контроль

В якості контролю знань, опанованих студентами за семестр викладання навчальної дисципліни, навчальним планом передбачено складання заліку, умови допуску до якого та принцип оцінювання викладено в PCO навчальної дисципліни.

Оцінювання результатів навчання студентів відбувається за схемою:



Контрольні заходи:

1. Поточний контроль: виконання практичних завдань, МКР.
2. Календарний контроль: проводиться двічі на семестр як моніторинг поточного стану виконання вимог сидабусу.
3. Семестровий контроль: екзамен.

Рейтингова система оцінювання результатів навчання студентів з навчальної дисципліни ДМОК

Розподіл навчального часу за видами занять і завдань навчальної дисципліни згідно з робочим навчальним планом кредитного модуля приведено у таблиці 8.1.

Рейтинг студента з навчальної дисципліни розраховується виходячи із 100-бальної шкали та складається з балів, отриманих за:

1. МКР (2 частини відповідно під час першої та другої атестації);
2. Виконання та захист практичних робіт (18 занять);
3. Активність на лекційних заняттях, тестові контролю / блиц опитування (18 занять);
4. Екзамен.

Таблиця 8.1. Види контролю та максимальної кількості балів за них

Вид контролю	Кількість	Максимальна кількість балів на 1	Максимальна кількість балів
МКР	2	10	20
Виконання практичних робіт	5	4	20
Активність на лекційних заняттях, тестові контролю / блиц опитування	10	1	10
Екзамен	1	50	50
Всього			100

Система рейтингових балів

1. Модульна контрольна робота (МКР). Ваговий бал – 10 балів, тобто 2×10 балів (для двох атестацій).

МКР поділяється на дві контрольні роботи тривалістю по одній акад. годині, які охоплюють матеріали всіх розділів і тем навчальної дисципліни.

Кожна частина модульної контрольної роботи виконується в формі письмової відповіді на контрольні/тестові завдання. Максимальна оцінка за частину МКР складає 10 балів.

Максимальна кількість балів за МКР складає $2 \text{ частини} \times 10 \text{ балів} = 20 \text{ балів}$, що становить 20% від підсумкового рейтингу. Під час виконання кожної частини модульної контрольної роботи студентам дозволяється користуватися власним рукописним конспектом.

Критерії оцінювання:

- 9-10 балів виставляється, коли правильна відповідь, можливо з несуттєвими зауваженнями, повнота відповіді більша 90%;
- 7-8 балів виставляється, коли є не принципові зауваження, повнота відповіді більша 75%;
- 6 балів виставляється, коли є принципові зауваження, але можна вважати що суть питання розкрита, повнота відповіді не менша 60%;
- 0 балів виставляється, коли суть питання не розкрита та/або повнота відповіді менша 60%.

2. Практичні роботи. Ваговий бал – 4 бали.

На практичних заняттях студенти опановують методики розрахунку і конструювання деталей типових вузлів машин. Таких задач виділено 5. Кожна з них за підсумками захисту оцінюється за п'ятирівневою системою з максимальним балом 4. Оцінка за завдання, виконані з запізненням, знижується на кількість занять, які минули від заняття, встановленого розкладом навчального процесу на захист даної роботи. Максимальна оцінка за практичну роботу, виконану та захищену із запізненням більше чотирьох занять від встановленого терміну, становить 0 балів. Максимальна кількість балів за відпрацювання всіх завдань на практичних заняттях дорівнює $4 \text{ бали} \times 5 = 20 \text{ балів}$, що становить 20% від підсумкового рейтингу.

Критерії оцінювання:

- 3,5-4 бали виставляється, коли правильна відповідь, можливо з несуттєвими зауваженнями, повнота відповіді більша 90%;
- 2,5-3 бали виставляється, коли є не принципові зауваження, повнота відповіді більша 75%;
- 2 бали виставляється, коли є принципові зауваження, але можна вважати що суть питання розкрита, повнота відповіді не менша 60%;
- 0 балів виставляється, коли суть питання не розкрита та/або повнота відповіді менша 60%.

3. Активність на заняттях, тестові контролю / бліц опитування. Ваговий бал – 10 балів.

4. Екзамен. Ваговий бал – 50 балів.

Розмір шкали PCO з навчальної дисципліни дорівнює сумі вагових балів контрольних заходів протягом семестру і складає: $RD = 20 + 20 + 10 + 50 = 100$ балів (табл. 8.1).

Рейтингова оцінка (RD) з навчальної дисципліни формується як сума всіх рейтингових балів (табл. 8.1, табл. 8.2).

Таблиця 8.2. 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

Умови атестації та допуску до екзамену

Умовою позитивної першої атестації (на 7 тижні) є отримання не менше 10 балів, написавши МКР (частина 1), виконавши 1 або 2 задачі згідно практичних занять (на час атестації).

Умовою позитивної другої атестації (на 13 тижні) – отримання не менше 20 балів, написавши МКР (частина 1), виконавши 3 або 4 задачі згідно практичних занять (на час атестації).

Умовою допуску до екзамену є написання 2-х частин МКР, зарахування всіх практичних робіт та стартовий рейтинг (RD) не менше 35 балів. Студенти, які набрали меншу стартову кількість балів або не виконали інші умови до екзамену не допускаються.

На екзамені слухачу необхідно дати розгорнуті відповіді на 4 питання, кожне з яких оцінюється за наступними критеріями зазначеними в табл. 8.3.

Таблиця 8.3. Відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою

Критерії	Бали
правильна відповідь, можливо з несуттєвими зауваженнями, повнота відповіді більша 90%	9-10
є не принципові зауваження, повнота відповіді більша 75%	7-8
є принципові зауваження, але можна вважати що суть питання розкрита, повнота відповіді не менша 60%	6
суть питання не розкрита та/або повнота відповіді менша 60%	0

9. Додаткова інформація з навчальної дисципліни

Загальний перелік орієнтовних питань, які виносяться до експрес-контролю та екзамену, наведено в Додатку А.

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено:

доцентом кафедри ЛТФТ, к.т.н., доцент, Лесиком Дмитром Анатолійовичем

Ухвалено:

кафедрою Лазерної техніки та фізико-технічних технологій НН ІМЗ ім. Є.О. Патона (протокол № 16 від 18 червня 2025)

Погоджено:

Методичною комісією Інженерно-хімічного факультету (протокол № 11/25 від 27 червня 2025)

Перелік питань:

1. Дайте визначення терміну "деталь".
2. Що таке "складальна одиниця"?
3. Що таке "агрегат"?
4. Роз'ясніть зміст поняття "проектування".
5. Роз'ясніть зміст поняття "конструювання".
6. Що є задачею проектування та конструювання?
7. Назвіть послідовність етапів створення технічних об'єктів?
8. Назвіть головні техніко-економічні та експлуатаційні показники машин.
9. В чому сутність економічних основ проектування та конструювання машин?
10. Як вирішується задача зниження вартості створення машин?
11. Що таке "технологічність конструкції"?
12. Назвіть основні вимоги до деталей машин.
13. Що таке працездатність?
14. Що таке продуктивність?
15. Дайте визначення терміну "міцність".
16. Дайте визначення терміну "жорсткість".
17. Дайте визначення терміну "зносостійкість".
18. Дайте визначення терміну "теплостійкість".
19. Дайте визначення терміну "вібростійкість".
20. Дайте визначення терміну "корозійна стійкість".
21. За яким розрахунком (перевірний чи проектний) проводиться оцінка міцності деталі?
22. Що таке привод, його різновидності?
23. Що таке "приводи прямої дії"?
24. Роз'ясніть зміст поняття "приводи з передавальними механізмами".
25. Дайте визначення терміну "передачі".
26. Назвіть основні види передач.
27. Що таке "механічна передача"?
28. Навести приклади механічних передач за способом передачі руху.
29. Пасові передачі – принцип дії, типи пасів. Які паси найпоширеніші?
30. Переваги й недоліки пасових передач, області їх застосування.
31. Перелічіть основні типи приводних пасів, опишіть конструкцію й матеріали для їх виготовлення.
32. Як пов'язані сила натягу віток пасу й корисне навантаження з попереднім натягом пасу?
33. Які напруження і як впливають на працездатність передачі й довговічність пасу?
34. Зубчасті передачі. Характеристики. Класифікація. Матеріали. Термообробка.
35. Які переваги мають зубчасті пасові передачі в порівнянні зі звичайними?
36. Основні переваги й недоліки зубчастих передач у порівнянні з іншими передачами.
37. Чому зубчасті передачі з евольвентним зачепленням набули широкого застосування?
38. Основні геометричні параметри зубчастих передач.
39. Критерії працездатності й види руйнування зубців зубчастих передач.
40. Які основні групи матеріалів використовуються для виготовлення зубчастих коліс?
41. Назвіть основні види термічної, хіміко-термічної обробки зубчастих коліс.
42. Перелічіть й охарактеризуйте основні види руйнування зубців зубчастих коліс.
43. Конічні зубчасті передачі, їх оцінка в порівнянні із циліндричними. Области застосування.
44. Відмінні риси кінематики черв'ячної передачі у порівнянні із зубчастою. Переваги й недоліки черв'ячних передач.
45. Сили у зачепленні черв'ячної передачі.
46. Критерії працездатності для розрахунків черв'ячних передач.
47. Відмінність глобоїдної черв'ячної передачі від циліндричної. Чому у глобоїдної черв'ячної передачі більша несуча здатність?

48. Принцип роботи фрикційної передачі, основні елементи, область застосування. Назвіть переваги і недоліки фрикційних передач.
49. Назвіть основні види руйнування металевих та неметалевих котків. Що є причиною цих руйнувань?
50. Ланцюгові передачі. Характеристики. Конструкції ланцюгів та зірочок.
51. Основні параметри ланцюгових передач. Кінематика. Критерії працездатності.
52. На тяжіння ланцюгів. Несуча здатність та вибір ланцюгів. Конструювання зірочок. Методика розрахунку.
53. Параметри шорсткості, зв'язані з висотними властивостями нерівностей. Визначення та умовні позначення.
54. Параметри шорсткості, які зв'язані з властивостями нерівностей в напрямку довжини профілю. Визначення та умовні позначення.
55. Параметри шорсткості, які зв'язані з формою нерівностей профілю. Визначення та умовні позначення.
56. Знаки для нанесення на кресленнях вимог до шорсткості поверхні та їхнє пояснення. Як задаються на кресленнях граничні значення нормованих параметрів шорсткості поверхні та напрямком нерівностей? Як нормуються параметри шорсткості поверхні?
57. Що називають розміром? В чому полягає відмінність між номінальним, граничними та дійсним розмірами?
58. Що називають відхиленням? Як визначаються відхилення граничні, середні, дійсні?
59. В чому полягає відмінність між поняттями допуск та поле допуску; посадка та допуск посадки?
60. Як встановити відповідність деталі заданому полю допуску?
61. Що називають зазором/натягом та які види зазорів бувають?
62. Якими параметрами характеризується посадка з зазором/натягом?
63. Якими параметрами характеризується перехідна посадка?
64. Різьбові з'єднання. Типи різьб. Кріпильні різьбові деталі. Матеріали. Стопоріння різьбових з'єднань.
65. Силі залежності у гвинтовій парі.
66. Розрахунок різьби на міцність.
67. Розрахунок гвинтів на міцність для різних варіантів навантаження.
68. Розрахунок групових гвинтових з'єднань.
69. Шпонкові з'єднання. Основні види. Розрахунок та конструювання.
70. Зубчасті (шліцьові) з'єднання. Основні типи. Розрахунок. Профільні з'єднання.
71. Нероз'ємні з'єднання: заклепкові, зварні, клейові. Розрахунок та конструювання.
72. З'єднання деталей з натягом. Технологія складання. Розрахунок. Конструювання.
73. Механічні передачі. Основні характеристики. Кінематичні та силі залежності.
74. Фрикційні механізми. Принципи роботи. Кінематичні та силі залежності.
75. Основні типи варіаторів. Розрахунок. Конструювання.
76. Передачі гвинт-гайка. Передачі гвинт-гайка ковзання. Конструкції ходових гвинтів та гайок. Матеріали. Розрахунок передач.
77. Вали та вісі. Конструктивні форми. Матеріали. Розрахункові схеми.
78. Розрахунок валів на міцність, жорсткість, коливання. Конструювання.
79. Підшипники ковзання. Наближений розрахунок підшипників ковзання на зносостійкість та відсутність перегріву.
80. Підшипники кочення: переваги, недоліки, класифікація, умовне позначення. Схеми встановлення підшипників кочення на валах.
81. Підбір підшипників кочення по статичній вантажопідйомності.
82. Підбір підшипників кочення за динамічною вантажопідйомністю.
83. Муфти для з'єднання валів. Призначення. Класифікація. Розрахункові навантаження.