

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ КОРАБЛЕБУДУВАННЯ
імені адмірала Макарова

Херсонський навчально-науковий інститут

Кафедра суднового машинобудування та енергетики

T734

ЗАТВЕРДЖЕНО



Заступник директора ХННІ НУК
з навчальної роботи
к.т.н., професор

[Signature] О.М. Дудченко

" _____ " _____ 2023 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Program of the Discipline

ОСНОВИ КОНСТРУЮВАННЯ МАШИН

Basics of Machine Design

рівень вищої освіти *перший (бакалаврський)*

тип дисципліни *обов'язкова*

мова викладання *українська*

Херсон – 2023

Робоча програма навчальної дисципліни «Основи конструювання машин», яка є однією із складових комплексної підготовки фахівців галузі знань 13 «Механічна інженерія» спеціальності 131 «Прикладна механіка» освітньої програми «Інжиніринг зварювання та споріднених процесів».

« 26 » _____ 10 _____ 2023 року – 33 с.

Розробниця: Андрєєва Н.Б. – к.п.н., доцент, доцент кафедри теплотехніки.

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Основи конструювання машин» узгоджено з гарантом освітньої програми «Інжиніринг зварювання та споріднених процесів»

доцент _____ /Спіхтаренко В.В./

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Основи конструювання машин» розглянуто на засіданні кафедри СМЕ

Протокол № 03 від “ 27 ” 10 2023 року.

Завідувач кафедри СМЕ _____ /Андрєєв А.А./

Робоча програма навчальної дисципліни «Основи конструювання машин» затверджена методичною радою ХННІ НУК

Протокол № 04 від “ 16 ” 11 2023 року.

Голова _____ /Дудченко О.М./

© Андрєєва Н.Б., 2023 рік

© ХННІ НУК, 2023 рік

ЗМІСТ

Вступ	4
1. Опис навчальної дисципліни	5
2. Мета вивчення навчальної дисципліни	6
3. Передумови для вивчення дисципліни.....	7
4. Очікувані результати навчання.....	7
5. Програма навчальної дисципліни	8
5.1. Тематичний план навчальної дисципліни	9
5.2. Теми практичних занять	10
5.3. Самостійна робота	10
5.4. Контрольна робота	11
6. Методи навчання, засоби діагностики результатів навчання та методи їх демонстрування	12
7. Форми поточного та підсумкового контролів	13
8. Критерії оцінювання результатів навчання	16
9. Засоби навчання	17
10. Рекомендовані джерела інформації	17
Додаток. Питання до модульного контролю	22

ВСТУП

Анотація

Дисципліною «Основи конструювання машин» передбачено набуття здобувачами вищої освіти (ЗВО) знань, необхідних для вирішення основних технічних питань, що виникають на усіх етапах життєвого циклу машин (проектування та розробка технологічного процесу, виготовлення, експлуатація), а також для забезпечення високих показників якості машин (точність, надійність, продуктивність), зокрема вивчення основ, прийомів, правил і норм проектування деталей та елементів машин і механізмів у цілому.

Програма навчальної дисципліни «Основи конструювання машин» розрахована на ЗВО, які вивчили дисципліни «Вища математика», «Фізика», «Матеріалознавство та технологія конструкційних матеріалів», «Нарисна геометрія, інженерна та комп'ютерна графіка» і «Опір матеріалів». ЗВО, який успішно закінчив вивчення курсу, повинен уміти виконати кінематичний і силовий розрахунки приводу машин і розробити робочі креслення деталей машин.

Ключові слова: основи конструювання, деталі машин, механічні передачі, з'єднання деталей машин.

Annotation

The "Basics of Designing" discipline envisages the acquisition of higher education applicants (HEA) with the knowledge necessary to solve basic technical issues that arise at all stages of the life cycle of machines (design and development of the technological process, manufacturing, operation), as well as to ensure high performance the quality of machines (accuracy, reliability, productivity), in particular the study of the basics, methods, rules and norms of designing details and elements of machines and mechanisms in general.

The program of the study discipline "Basics of Designing" is designed for HEA who have studied the disciplines "Higher mathematics", "Physics", "Materials science and technology of structural materials", "Draft geometry, engineering and computer graphics" and "Resistance of materials". Having successfully completed the study of the course, the graduate must be able to perform kinematic and force calculations of the drive of machines and develop working drawings of machine parts.

Key words: basics of designing, machine parts, mechanical transmissions, connection of machine parts.

1. Опис навчальної дисципліни

Основні характеристики навчальної дисципліни «Основи конструювання машин» наведені у табл. 1.

Таблиця 1 – Основні характеристики навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 3	Галузь знань 13 «Механічна інженерія»	<i>Обов'язкова</i>	
Модулів – 2	Спеціальність 131 «Прикладна механіка»		
Змістових модулів – 3	Освітня програма «Інжиніринг зварювання та споріднених процесів»	Рік підготовки	
Електронний адрес РПНД на сайті ХННІ НУК: http://kb.nuos.edu.ua/Licensing%20and%20accreditation%20specialties/b-welding-engineering-and-related-processes.html		2-й	2-й
		Семестр	
		4-й	4-й
		Лекції	
		30 годин	4 години
		Практичні заняття	
15 годин	2 години		
Загальна кількість годин – 90	Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)	Самостійна робота	
Тижневих годин для денної форми навчання: <u>аудиторних</u> – 3; <u>самостійної роботи ЗВО</u> – 3		45 годин	84 години
		Вид контролю	
		екзамен	екзамен
		Форма контролю	
		комбінована (усний контроль, письмовий контроль)	

2. Мета вивчення навчальної дисципліни

Метою вивчення дисципліни є формування у ЗВО згідно зі Стандартом вищої освіти України, затвердженим наказом Міністерства освіти і науки України № 865 від 20.06.2019 р., та освітньо-професійною програмою першого (бакалаврського) рівня вищої освіти «Інжиніринг зварювання та споріднених процесів» таких компетентностей:

Інтегральна компетентність (ІК1) – Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі і практичні проблеми у зварюванні та споріднених процесах і технологіях або у процесі навчання, що передбачає застосування певних теорій та методів відповідних наук і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

Загальні компетентності:

ЗК 2. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

Фахові компетентності спеціальності:

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

ФК 10. Здатність описувати та класифікувати широке коло технічних об'єктів та процесів, що ґрунтується на глибокому знанні та розумінні основних механічних теорій та практик, а також базових знаннях суміжних наук.

Завдання вивчення дисципліни – опанування методиками розрахунку і принципами створення приводів машин, які найбільш відповідають потребам народного господарства, мають суттєвий економічний ефект і володіють високими техніко-економічними і експлуатаційними показниками.

3. Передумови для вивчення дисципліни

Передумовами для вивчення даної дисципліни є дисципліни: «Вища математика», «Фізика», «Матеріалознавство та технологія конструкційних матеріалів», «Нарисна геометрія, інженерна та комп'ютерна графіка» і «Опір матеріалів».

4. Очікувані результати навчання

Вивчення навчальної дисципліни передбачає формування та розвиток у ЗВО таких результатів навчання:

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

РН 4. Оцінювати надійність деталей і конструкцій машин в процесі статичного та динамічного навантаження;

РН 5. Виконувати геометричне моделювання деталей, механізмів і конструкцій у вигляді просторових моделей і проекційних 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.

У **результаті** вивчення навчальної дисципліни ЗВО повинен:

знати основні принципи вибору матеріалів зубчастих і черв'ячних передач; розрахунок міцності передач (на контактну витривалість, згинальну міцність, на відсутність пластичної деформації, або крихкого руйнування робочих поверхонь зубів під час; короткочасних перевантажень) із визначенням основних геометричних розмірів передачі;

вміти давати оцінку працездатності де деталей машин, а також причини відмови роботи приводів машин під дією різких експлуатаційних факторів, за підсумками аналізу умов експлуатації і різних напруженнях вірно вибрати типи передач, а також типи з'єднань, які забезпечують високу надійність і довго тривалість деталей та вузлів машин;

мати уяву про перспективи розвитку умов конструювання та проектування деталей машин і механізмів в умовах сучасності.

5. Програма навчальної дисципліни

4-й семестр

Модуль 1

Змістовий модуль 1. Загальні положення щодо проектування та конструювання машин

Тема 1. Основні положення щодо проектування та конструювання машин.

Джерела інформації: [1] – с. 10-17; [2] – с. 14-24; [3] – с. 30-33.

Тема 2. Механічні характеристики конструкційних матеріалів та оцінка міцності деталей машин.

Джерела інформації: [1] – с. 18-42, с. 61-76; [2] – с. 25-44.

Змістовий модуль 2. Зубчасті та черв'ячні передачі

Тема 3. Загальна характеристика зубчастих та черв'ячних передач.

Джерела інформації: [1] – с. 99-108; [2] – с. 45-60; [3] – с. 38-55; [4] – с. 14-24.

Тема 4. Матеріали та допустима напруга в розрахунках міцності зубчастих коліс.

Джерела інформації: [1] – с. 109-113; [2] – с. 93-103; [3] – с. 56-63; [4] – с. 24-26.

Тема 5. Циліндричні прямозубчасті передачі.

Джерела інформації: [1] – с. 113-121; [2] – с. 61-74; [3] – с. 73-86.

Тема 6. Циліндричні косозубчасті передачі.

Джерела інформації: [1] – с. 121-126; [2] – с. 75-82; [3] – с. 73-86.

Тема 7. Конічні зубчасті передачі.

Джерела інформації: [1] – с. 126-134; [2] – с. 83-92; [3] – с. 87-97.

Тема 8. Черв'ячні передачі.

Джерела інформації: [1] – с. 159-176; [2] – с. 104-123; [3] – с. 98-112; [4] – с. 55-60.

Тема 9. Редуктори.

Джерела інформації: [1] – с. 151-158; [2] – с. 124-136; [3] – с. 119-123; [4] – с. 49-55.

Модуль 2

Змістовий модуль 3. Передачі з гнучким зв'язком

Тема 10. Пасові передачі.

Джерела інформації: [1] – с. 188-217; [2] – с. 169-190; [3] – с. 149-163; [4] – с. 33-41.

Тема 11. Ланцюгові передачі.

Джерела інформації: [1] – с. 177-187; [2] – с. 191-208; [3] – с. 123-135; [4] – с. 46-49.

Тема 12. Особливості розрахунків спеціальних механічних передач.

Джерела інформації: [1] – с. 134-151; [2] – с. 137-168; [3] – с. 113-119, 136-149; [4] – с. 42-45.

5.1 Тематичний план навчальної дисципліни

Розподіл навчального часу за модулями навчальної дисципліни «Основи конструювання машин» наведений у табл. 2.

Таблиця 2 – Розподіл навчального часу за модулями

Назви модулів і тем	Кількість годин							
	денна форма навчання				заочна форма навчання			
	усього	у тому числі			усього	у тому числі		
		л	пр.	с.р.		л	пр.	с.р.
4-й семестр								
Модуль 1								
Змістовий модуль 1. <u>Загальні положення щодо проектування та конструювання машин</u>								
Тема 1. Основні положення щодо проектування та конструювання машин	4	2	–	2	4	1	–	3
Тема 2. Механічні характеристики конструкційних матеріалів та оцінка міцності деталей машин	4	2	–	2	4	–	–	4
Змістовий модуль 2. <u>Зубчасті та черв'ячні передачі</u>								
Тема 3. Загальна характеристика зубчастих та черв'ячних передач	7	4	–	3	7	1	–	6
Тема 4. Матеріали та допустима напруження в розрахунках міцності зубчастих коліс	5	2	–	3	5	–	–	5
Тема 5. Циліндричні прямозубчасті передачі	9	4	2	3	9	–	2	7
Тема 6. Циліндричні косозубчасті передачі	7	2	2	3	7	–	–	7
Тема 7. Конічні зубчасті передачі	7	2	2	3	7	–	–	7
Тема 8. Черв'ячні передачі	10	4	4	2	10	–	–	10
Тема 9. Редуктори	7	2	2	3	7	–	–	7
Разом за модулем 1:	60	24	12	24	60	2	2	56
Модуль 2								
Змістовий модуль 3. <u>Передачі з гнучким зв'язком</u>								
Тема 10. Пасові передачі	13	2	2	9	13	1	–	12
Тема 11. Ланцюгові передачі	10	2	1	7	10	1	–	9
Тема 12. Особливості розрахунків спеціальних механічних передач	7	2	–	5	7	–	–	7
Разом за модулем 2:	30	6	3	21	30	2	–	28
Разом за дисципліну:	90	30	15	45	90	4	2	84

Примітки: 1) для ЗВО заочної форми навчання викладаються оглядові лекції за темами модулів у обсягах відповідно до табл. 2;

2) л – лекції; пр. – практичні заняття; с.р. – самостійна робота.

5.2 Теми практичних занять

Метою проведення практичних занять є перевірка, закріплення та поглиблення отриманих на лекціях знань, напрацювання навичок правильного користування довідковою літературою, державними стандартами, таблицями, номограмами, виконання технічних розрахунки паралельно з ескізним конструюванням і моделюванням із використанням сучасної комп'ютерної техніки.

Перелік тем практичних занять навчальної дисципліни «Основи конструювання машин» наведений у табл. 3.

Таблиця 3 – Перелік тем практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
4-й семестр			
Модуль 1			
Змістовий модуль 2. <u>Зубчасті та черв'ячні передачі</u>			
1	Розрахунок циліндричної прямозубчастої передачі	2	2
2	Розрахунок циліндричної косозубчастої передачі	2	–
3	Розрахунок конічної зубчастої передачі	2	–
4	Розрахунок черв'ячної передачі	4	–
5	Кінематичний розрахунок привода	2	–
Модуль 2			
Змістовий модуль 3. <u>Передачі з гнучким зв'язком</u>			
6	Розрахунок пасової передачі	2	–
7	Розрахунок ланцюгової передачі	1	–
Разом за 4-й семестр:		15	2

5.3 Самостійна робота

До основних форм самостійної роботи ЗВО при вивченні даної дисципліни відносяться:

- 1) опрацювання лекційного матеріалу і самостійне вивчення окремих розділів за допомогою рекомендованої літератури;
- 2) підготовка до практичних занять і своєчасне виконання звітів із практичних робіт;
- 3) підготовка до проміжних модульних і підсумкового контролю знань ЗВО;
- 4) виконання контрольної роботи (для ЗВО заочної форми навчання).

Опрацювання лекційного матеріалу полягає в роботі з конспектом лекцій. На даному етапі треба розібратися з новими поняттями та положеннями, домогтися розуміння логічного змісту формулювань. При цьому варто використовувати основну і додаткову літературу, а при нерозумінні окремих питань необхідно звернутися за консультацією до науково-педагогічного працівника (НПП).

Підготовка до практичних занять і виконання звітів із практичних робіт допоможе ЗВО закріпити теоретичні знання і набути практичні навички користування діючими галузевими, державними і міжнародними стандартами, виконання технічних розрахунків.

Виконання контрольної роботи (для ЗВО заочної форми навчання), підготовка до підсумкового модульного контролю повинні здійснюватися протягом усього семестру шляхом проробки лекційного матеріалу і літературних джерел.

Розподіл годин самостійної роботи навчальної дисципліни «Основи конструювання машин» наведений у табл. 4.

Таблиця 4 – Розподіл годин самостійної роботи

№ з/п	Вид роботи	Кількість годин		
		Норматив	денна форма навчання	заочна форма навчання
4-й семестр				
1	Підготовка до лекційних занять	до 0,5 (1) годин на 1 лекцію	8	12
2	Підготовка до практичних робіт	до 0,5 (1) годин на 1 роботу	4	2
3	Підготовка до поточного модульного контролю	підготовка до контрольних заходів – до 15 (35) годин на	18	--
4	Підготовка до екзамену	1 захід	15	35
5	Виконання контрольної роботи	до 35 годин на 1 роботу	--	35
Разом за дисципліну:			45	84

5.4 Контрольна робота

Контрольна робота передбачена для ЗВО заочної форми навчання й складається з відповідей на вісім теоретичних питань (перелік контрольних питань наведено у Додатку). Варіант контрольної роботи обирається за порядковим номером ЗВО в групі (згідно журналу академічної групи).

Контрольна робота виконується після пророблення і засвоєння всього навчального матеріалу дисципліни.

Контрольна робота повинна бути виконана на аркушах формату А4, надрукована або написана акуратно і розбірливо чорнилом одного кольору; рисунки повинні бути виконані засобами машинної графіки або олівцем із застосуванням креслярських пристосувань, дотримуючись масштабу і ДСТУ.

Варто пронумерувати сторінки і залишити з правої сторони аркуша поля не менш 30 мм для зауважень викладача.

Відповіді на питання повинні бути сформовані з використанням основних теоретичних положень; у тих випадках, коли це можливо, навести рисунки або креслення.

Наприкінці роботи необхідно вказати літературу, якою користувалися, представити дату виконання роботи і підпис.

Якщо в роботі допущені недоліки і помилки, то ЗВО повинен виконати усі вказівки НПП, які зазначені в рецензії.

Контрольна робота, виконана не за своїм варіантом, не зараховується і повертається ЗВО без оцінки.

6. Методи навчання, засоби діагностики результатів навчання та методи їх демонстрування

Методи навчання – способи, якими забезпечується набуття ЗВО відповідних компетенцій через засвоєння програмного матеріалу та активізацію навчального процесу, а саме:

для всіх видів занять:

- робота з літературою – опрацювання різних видів джерел, спрямоване на формування нових знань, їх закріплення, вироблення вмінь і навичок та реалізацію контрольної-корекційної функції в умовах формальної, неформальної та інформальної освіти;

- пояснення – словесне розкриття причинно-наслідкових зв'язків і закономірностей у розвитку природи, людського суспільства і людського мислення;

- дискусія – обмін поглядами щодо конкретної проблеми з метою набуття нових знань, зміцнення власної думки, формування вміння її обстоювати;

для лекційних занять:

- лекція – усний виклад навчального матеріалу, який характеризується великим обсягом, складністю логічних побудов, сконцентрованістю розумових образів, доведень і узагальнень;

- бесіда – питально-відповідний метод, завдання якого спонукати ЗВО до актуалізації відомих і засвоєння нових знань шляхом самостійних роздумів, висновків і узагальнень; різновиди бесіди: репродуктивні (спрямовані на відтворення раніше засвоєного матеріалу), катехізичні (передбачають точне відтворення формулювань, запам'ятовування відповідей), евристичні (підводять ЗВО до самостійних висновків);

- ілюстрування – показ і сприйняття предметів, процесів і явищ та у їх символічному зображенні за допомогою плакатів, карт, портретів, фотографій, схем, репродукцій, звукозаписів тощо;

для практичних занять:

- практична робота – метод поглиблення і закріплення теоретичних знань та перевірки наукових висновків.

Використовуються такі методи навчання:

за джерелами знань:

- словесні – розповідь, пояснення, лекція, інструктаж;

- наочні – демонстрація, ілюстрація;

- практичні – лабораторна робота, контрольна робота, розв'язання задач;

за характером логіки пізнання: аналітичний, синтетичний, аналітико-синтетичний, індуктивний, дедуктивний;

за рівнем самостійної розумової діяльності: проблемний, частково-пошуковий, дослідницький.

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання є:

- поточні модульні контрольні роботи;
- практичні роботи;
- контрольна робота (для ЗВО заочної форми навчання);
- підсумковий контроль (екзамен).

Для ЗВО денної форми навчання оцінювання рівня засвоєння матеріалу, викладеного на лекціях і закріпленого й розширеного на практичних заняттях і внаслідок самостійної роботи, здійснюється поточним модульним контролем, поточним опитуванням, результатами виконання та захисту практичних робіт, оцінюванням індивідуального конспекту в аспекті подання інформації, її якості, повноти та відповідних коментарів.

ЗВО денної форми навчання вважається допущеним до складання екзамену, якщо він отримав при семестровому поточному модульному контролі не менше, ніж 50 балів.

7. Форми поточного та підсумкового контролів

Досягнення ЗВО оцінюються за 100-бальною системою Університету.

Підсумкова оцінка навчального семестру є сумою проміжних оцінок поточного контролю (табл. 5) і оцінки заключного екзамену.

Питома вага заключного екзамену у загальній системі оцінок – **40 балів**.

Поточний контроль здійснюється на кожному практичному занятті й за результатами виконання завдань самостійної роботи. Він передбачає оцінювання теоретичної підготовки ЗВО із зазначеної теми (у тому числі, самостійно опрацьованого матеріалу) під час виконання завдань практичних робіт. Максимальна кількість балів поточного контролю у семестрі складає **60 балів**.

Зарахування кредитів навчального курсу можливо тільки після досягнення результатів, запланованих робочою програмою навчальної дисципліни, що виражається в одній з позитивних оцінок, передбачених чинним законодавством.

Таблиця 5 – Максимальні бали проміжних оцінок під час опанування дисципліни

Форма контролю	Максимальна кількість балів	
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Виконання практичних робіт	7 робіт × 6 балів = 42 бали	1 робота × 6 балів = 6 балів
Поточний модульний контроль	2 МКР × 9 балів = 18 балів	–
Виконання контрольної роботи	–	1 робота × 54 бали = 54 бали
Усього:	60	60

Примітка: МКР – модульна контрольна робота

Форми контролю результатів навчальної діяльності здобувачів вищої освіти та їх оцінювання

Практичні роботи

Критерії оцінювання практичних робіт наведені у табл. 6.

Таблиця 6 – Критерії оцінювання практичних робіт

Кількість балів	Критерії оцінювання за бальною шкалою
6	Робота виконана у встановлений термін. ЗВО самостійно визначає тип задачі та раціонально розв'язує її. Може розв'язувати комбіновані задачі. Звіт відповідає встановленим вимогам
4	Робота виконана самостійно з порушенням встановлених термінів. ЗВО самостійно визначає тип задачі та раціонально розв'язує її. Може розв'язувати комбіновані задачі. Звіт відповідає встановленим вимогам
2	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. ЗВО наводить потрібні формули. Розв'язує задачу, користуючись алгоритмом. Складений звіт містить неточності у висновках і помилки
0	ЗВО не розв'язує задачі

Контрольна робота (для ЗВО заочної форми навчання)

Критерії оцінювання контрольної роботи наведені у табл. 7.

Таблиця 7 – Критерії оцінювання контрольної роботи

Бал	Критерії оцінювання
54	Робота виконана у встановлений термін. Матеріал викладено у достатньому обсязі, аргументовано і у правильній послідовності. Використані не тільки рекомендовані джерела інформації, а й новітні, самостійно знайдені у періодичних виданнях і в інтернет-ресурсах. Правильно сформульовані узагальнюючі висновки. Робота достатньо ілюстрована, оформлена акуратно, з дотриманням вимог до технічної документації. Під час захисту роботи ЗВО вільно орієнтується в матеріалах
40	Робота виконана у встановлений термін. Матеріал викладено у достатньому обсязі, логічно. Використані рекомендовані джерела інформації. Правильно сформульовані узагальнюючі висновки. Робота оформлена акуратно, з дотриманням вимог до технічної документації. Під час захисту роботи ЗВО орієнтується в матеріалах, у відповідях є неточності
27	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Матеріал викладено у правильній послідовності, але недостатньо повно. Недостатньо використані рекомендовані джерела інформації. Висновки сформульовані формально або не зв'язані з матеріалами роботи. В оформленні роботи є порушення вимог до технічної документації. Під час захисту роботи ЗВО в цілому орієнтується в матеріалах, у відповідях є помилки та неточності

Продовження табл. 7

Бал	Критерії оцінювання
14	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Матеріал викладено безсистемно, висновки сформульовані формально або відсутні. Робота оформлена неохайно, з порушенням вимог до технічної документації. Під час захисту роботи ЗВО слабо орієнтується в матеріалах, у відповідях є помилки
0	Роботу не виконано

Поточний модульний контроль

Поточний модульний контроль для ЗВО денної форми навчання складається з двох модульних контрольних робіт (МКР). МКР передбачає письмову відповідь на чотири контрольних питання з відповідного модуля (див. Додаток).

Критерії оцінювання письмової відповіді поточного модульного контролю наведені у табл. 8.

Таблиця 8 – Критерії оцінювання письмової відповіді поточного модульного контролю

Бал	Критерії оцінювання
9	ЗВО вільно володіє пройденим матеріалом, без помилок відповідає на теоретичні питання за змістом поточного модуля. Відповідь правильна, повна, логічна. ЗВО на високому рівні розкриває зміст питання, використовує міжпредметні зв'язки, робить аргументовані висновки
7	ЗВО володіє пройденим матеріалом. Відповідь в цілому правильна, достатньо повна, логічна; допущені несуттєві помилки та неточності у викладенні матеріалу
4	ЗВО частково орієнтується у пройденому матеріалі, але відповіді на теоретичні питання мають суттєві помилки, аргументи не сформульовані, використовуються невірна термінологія
2	ЗВО не орієнтується у пройденому матеріалі, не може відповісти на теоретичні питання за змістом поточного модуля. Відповідь містить значну кількість суттєвих помилок, не обґрунтована
0	ЗВО не дає відповіді

Підсумковий контроль

Підсумковий контроль проводиться у формі екзамену й складається з письмової відповіді на шість теоретичних питань (перелік питань наведено у Додатку). Повна відповідь на всі контрольні питання оцінюється до 40 балів.

Критерії оцінювання письмової відповіді поточного модульного контролю наведені у табл. 9.

Таблиця 9 – Критерії оцінювання письмової відповіді підсумкового контролю

Бал	Критерії оцінювання
40	Відповідь правильна, повна, логічна, містить аналіз, систематизацію, узагальнення, використані міжпредметні зв'язки, містить аргументовані висновки
30	Відповідь в цілому правильна, достатньо повна, логічна; допущені несуттєві помилки та неточності у викладенні матеріалу
20	Відповідь частково правильна, містить неточності, недостатньо обґрунтована
10	Відповідь має суттєві помилки, аргументи несформульовані, використовуються невірна термінологія
5	Відповідь містить значну кількість суттєвих помилок, не обґрунтована
0	ЗВО не дає відповіді

8. Критерії оцінювання результатів навчання

Можливі поточні бали за опанування матеріалу кожної теми, виконання кожної практичної роботи, а також бали складання поточного модульного контролю та екзамену наведені в табл. 10.

Таблиця 10 – Поточні бали за опанування матеріалу дисципліни

Номер модуля	Номер теми	Денна форма навчання		Заочна форма навчання	
		Вид роботи	Кількість балів	Вид роботи	Кількість балів
4-й семестр					
М 1	Т 1	--	--	--	--
	Т 2	--	--	--	--
	Т 3	--	--	--	--
	Т 4	--	--	--	--
	Т 5	Практична робота № 1	0...6	Практична робота № 1	0...6
	Т 6	Практична робота № 2	0...6	--	--
	Т 7	Практична робота № 3	0...6	--	--
	Т 8	Практична робота № 4	0...6	--	--
	Т 9	Практична робота № 5	0...6	--	--
	Поточний модульний контроль	МКР 1	0...9	--	--
М 2	Т 10	Практична робота № 6	0...6	--	--
	Т 11	Практична робота № 7	0...6	--	--
	Т 12	--	--	--	--
		Поточний модульний контроль	МКР 2	0...9	--
--	--	--	--	Контрольна робота	0...54
Підсумковий контроль		Екзамен	0...40	Екзамен	0...40
Разом за дисципліну:		--	0...100	--	0...100

Примітка: М – модуль; МКР – модульна контрольна робота; Т 1, Т 2, ..., Т 12 – теми змістових модулів

Підсумкова оцінка знань ЗВО у залежності від набраної суми балів формується у відповідності до наступної шкали (табл. 11), в якій представлено відповідність між набраними балами, оцінкою ECTS та традиційною системою оцінювання.

Таблиця 11 – Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види освітньої діяльності	Оцінка ECTS	Підсумкова оцінка за національною шкалою за екзамен
90-100	A	відмінно
82-89	B	добре
74-81	C	
64-73	D	задовільно
60-63	E	задовільно
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

9. Засоби навчання

Як методичне забезпечення використовуються підручники та методичні вказівки до виконання усіх видів навчальних робіт (практичних і самостійної роботи, контрольної роботи), а також плакати. Крім традиційних паперових носіїв, підручники, навчальні посібники та методичні вказівки використовуються в електронному вигляді. При проведенні лекцій використовується мультимедійний проектор.

Доступ ЗВО до змісту білетів до екзамену забезпечено.

10. Рекомендовані джерела інформації

Основна література

1. Деталі машин : підручник / [А.В. Міняйло, Л.М. Тищенко, Д.І. Мазоренко та ін.]. – К. : Агроосвіта, 2013. – 448 с. (Електронний варіант)
2. Рудь Ю.С. Основи конструювання машин: Підручник для студентів інженерно-технічних спеціальностей вищих навчальних закладів. – 2-е вид., переробл. – Кривий Ріг: Видавець ФОП Чернявський Д.О., 2015. – 492 с. (Електронний варіант)
3. Іванчук А.В. Деталі машин: навч. посібник [для студ. вищ. пед. навч. закл.]. – Вінниця: ТОВ фірма «Планер», 2010. – 336 с. (Електронний варіант)

4. *Антоненко І.І.* Деталі машин та підйимально-транспортні машини : Навчальний посібник. – Кривий Ріг: Криворізький державний педагогічний університет, 2019. – 125 с. (Електронний варіант)

5. Деталі машин : Методичні рекомендації для виконання практичних робіт здобувачів вищої освіти ступеня «бакалавр» напряму 6.100102 «Процеси, машини та обладнання агропромислового виробництва» / Укл. *О.В. Баранова*. – Миколаїв: Миколаївський національний аграрний університет, 2017. – 51 с. (Електронний варіант)

6. *Малащенко В.О., Янків В.В.* Деталі машин. Проектування елементів механічних приводів : Навчальний посібник. – Львів: Новий Світ-2000, 2018. – 264 с. (Електронний варіант)

7. Деталі машин. Курсове проектування. Частина I : Навчальний посібник / *Ю.А. Невдаха, В.В. Пирогов, А.Ю. Невдаха, В.В. Пукалов*. – Кропивницький: видавець Лисенко В.Ф. 2018. – 252 с. (Електронний варіант)

8. Деталі машин (КП по ДМ, лабораторні роботи, завдання до виконання СРС і МКР) : Навчальний посібник з кредитного модуля для студентів технічних спеціальностей / Укладач *Ю.П. Горбатенко*. – К.: НТУУ «КПІ ім. І.Сікорського», 2019. – 97 с. (Електронний варіант)

Допоміжна література

9. *Алексієнко В.В.* Основи розрахунку і конструювання елементів суднових машин і механізмів: Навчальний посібник. – Миколаїв: НУК, 2004. – 140 с.

10. Деталі машин. [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студ. спеціальності 131 «Прикладна механіка», спеціалізації «Автоматизовані логістичні системи» / КПІ ім. Ігоря Сікорського; уклад. *Ю.П. Горбатенко*. – електронні текстові дані (1 файл: 16,1 Мбайт). – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. – 190 с.

11. *Антоненко І.І.* Тексти (конспект) лекцій з дисципліни «Прикладна механіка» (Частина III). Деталі машин (продовження) для студентів заочної форми навчання спеціальностей 8.092206 «Електричні машини і апарати», 8.090403 «Ливарне виробництво чорних і кольорових металів», 8.090603 «Електротехнічні системи електроживлення», 8.092203 «Електромеханічні системи автоматизації та електропривод» / Укл.: *Б.О. Трескунов, В.Г. Шевченко*. – Запоріжжя: ЗНТУ, 2003. – 293 с. (Електронний варіант)

12. Деталі машин і основи конструювання : конспект лекцій / укладач *В.В. Стрелец*. – Суми : Сумський державний університет, 2022. – 150 с. (Електронний варіант)

13. *Хомик Н.І.* Деталі машин: курс лекцій / *Н.І. Хомик, А.Д. Довбуш, О.П. Цьонь*. – Тернопіль: ФОП Паляниця В.А., 2016. – 160 с. (Електронний варіант)

14. Конспект лекцій з дисципліни «Деталі машин» для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня зі спеціальностей: 131 «Прикладна механіка», 133 «Галузеве машинобудування», 274 «Автомобільний транспорт» очної та заочної форми навчання / Укл. *О.Д. Романюк*. – Кам'янське: ДДТУ, 2020. – 107 с. (Електронний варіант)

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

16. *Гейчук В.М.* Оптимізація вузлів і деталей верстатів та машин за допомогою модуля «Анализ напряжений» Autodesk Inventor [Електронний ресурс] : навчальний посібник для студентів, які навчаються за спеціальністю «Прикладна механіка» / *В.М. Гейчук, К.М. Рудаков* ; НТУУ «КПІ» ; відп. ред. *О.О. Боронко*. – Електронні текстові дані (1 файл: 6,72 Мбайт). – Київ : НТУУ «КПІ», 2016. – 176 с. – Бібліогр.: с. 162-164. – Назва з екрана. – Доступ: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/15414>

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

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

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

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

21. Підшипники ковзання [Електронний ресурс] : навчальний наочний посібник для здобувачів ступеня бакалавра за спеціальностями 131 «Прикладна механіка», 133 «Галузеве машинобудування» / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад. *А.К. Скуратовський*. – Електронні текстові дані (1 файл: 2,03 МВ). – Київ : КПІ

ім. Ігоря Сікорського, 2019. – 38 с. – Назва з екрана. – Доступ: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/31982>

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

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

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

25. Вибір електродвигуна, кінематичний та силовий розрахунки механічного приводу. Розрахунок і конструювання передач гнучкою в'яззю: Методичні вказівки до виконання домашніх контрольних робіт з дисципліни «Деталі машин» для студентів машинобудівних спеціальностей усіх форм навчання: Електронне навчальне видання / Укл.: *В.А. Стадник.* – К.: НТУУ «КПІ», 2012. – 57 с. – Назва з екрана. – Доступ: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/1852>

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

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

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

Інформаційні ресурси

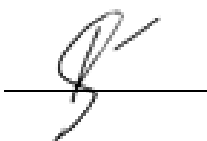
1. Наукова бібліотека Національного університету кораблебудування <http://lib.nuos.edu.ua/> (інструкції з доступу):
 - 1.1 Підручники, навчальні посібники:
 - видавництво «Олді+» <http://ebooks.oldiplus.ua/> (за IP-адресами НУК, ХННІ НУК)
 - Видавництво Bentham Science на платформі Edanz: <https://www.edanz.com/>
 - 1.2 Міжнародні наукові, та науково-метричні бази:
 - Access Global NewsBank 2021: <https://infoweb.newsbank.com/apps/news/easy-search?p=AWGLNB>
 - Elsevier: <https://www.elsevier.com/>
 - Web of Science: <http://webofknowledge.com>
 - EBSCOhost: <http://search.ebscohost.com>
 - Springer: <https://link.springer.com/>
2. WorldScientificOpen is in full compliance with the latest open access mandates so authors can ensure their research is freely available online, freely redistributed and reused: <http://www.worldscientific.com/>
3. Сайт Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова: <http://www.nuos.edu.ua/>
4. Репозитарій НУК: <http://eir.nuos.edu.ua/xmlui/>
5. Конференції НУК: <http://conference.nuos.edu.ua/catalog/>
6. Сайт ХННІ НУК: <http://kb.nuos.edu.ua/>

Застосування при виконанні практичних завдань спеціалізованих комплексів технологічного проектування та баз даних:

- 1) система автоматизованого проектування (САПР) КОМПАС;
- 2) ukrasm.kiev.ua – ГП "Укрметртестстандарт".

Розробниця:

к.п.н., доцент



Н.Б. Андреева

ПИТАННЯ ДО МОДУЛЬНОГО КОНТРОЛЮ

4-й семестр

Модуль 1

Змістовий модуль 1. Загальні положення щодо проектування та конструювання машин

Тема 1. Основні положення щодо проектування та конструювання машин

1. Що називається технічним виробом?
2. Дайте визначення терміну «деталь».
3. Що таке «складальна одиниця»?
4. Що таке «комплекс»?
5. Що таке «комплект»?
6. Роз'ясніть зміст поняття «проектування».
7. Роз'ясніть зміст поняття «конструювання».
8. Що є задачею проектування та конструювання?
9. Назвіть головні техніко-економічні та експлуатаційні показники машин.
10. У чому сутність економічних основ проектування та конструювання машин?
11. Що таке «корисна віддача машини»?
12. Як вирішується задача зниження вартості створення машин?
13. Що таке «технологічність конструкції»?
14. У чому сутність конструктивної спадкоємності при проектуванні та конструюванні машин?
15. У чому сутність стандартизації при проектуванні та конструюванні машин?
16. За рахунок чого зменшують номенклатуру об'єктів виробництва?
17. Що таке параметричний ряд? Які існують параметричні ряди?
18. Які стандартні ряди чисел використовуються в машинобудуванні?
19. Дайте характеристику основним і похідним параметричним рядам.
20. Що таке «нормальні лінійні розміри»?
21. Що таке «розмірноподібний» та «типорозмірний» ряд машини»?

Тема 2. Механічні характеристики конструкційних матеріалів та оцінка міцності деталей машин

1. Дайте визначення поняттю «міцність».
2. Дайте визначення поняттю «деформативність».
3. Дайте визначення поняттю «пружність».
4. Дайте визначення поняттю «пластичність».
5. Дайте визначення поняттю «твердість».

6. Дайте визначення поняттю «опір втомленості».
7. Приведіть графік діаграми розтягу матеріалу.
8. Дайте визначення поняттю «границя пропорційності».
9. Дайте визначення поняттю «границя пружності».
10. Дайте визначення поняттю «границя текучості».
11. Які Ви знаєте методи вимірювання твердості?
12. Що таке контактне напруження?
13. Що таке приведений модуль пружності?
14. Що таке приведений радіус кривизни?
15. За яким математичним виразом знаходять максимальне значення контактної напруги при стиску двох циліндрів?
16. Охарактеризуйте властивості матеріалів при змінній нарузі. Які існують цикли зміни напруги?
17. Охарактеризуйте симетричний цикл напруження.
18. Охарактеризуйте знакопостійний та знаковмінний цикл напруження.
19. Дайте визначення поняттю «втомленість конструкційного матеріалу».
20. Які властивості матеріалу характеризують «криві Веллера»?
21. Дайте визначення поняттю «запас міцності при статичному напруженні».
22. Наведіть формулу для визначення запасу міцності при статичному напруженні.
23. Дайте визначення поняттю «запас міцності при змінному напруженні».
24. Наведіть формулу для визначення запасу міцності при змінному напруженні.
25. Які існують методи розрахунків деталей машин на міцність? Запишіть умову міцності матеріалу при розрахунках за номінальною напруженістю.
26. Які існують конструкційні матеріали? Які фактори ураховують при виборі матеріалу для певної деталі?
27. Охарактеризуйте конструкційний матеріал «сталь вуглецева». Наведіть приклад умовного позначення.
28. Охарактеризуйте конструкційний матеріал «сталь легована». Наведіть приклад умовного позначення.
29. Наведіть приклад умовного позначення сортаменту прокату сталей.
30. Охарактеризуйте конструкційний матеріал «чавун». Наведіть приклад умовного позначення.
31. Охарактеризуйте конструкційний матеріал «бронза». Наведіть приклад умовного позначення.
32. Охарактеризуйте конструкційний матеріал «латунь». Наведіть приклад умовного позначення.
33. Охарактеризуйте конструкційний матеріал «бабіт». Наведіть приклад умовного позначення.
34. Охарактеризуйте легкі сплави. Наведіть приклад умовного позначення алюмінієвого ливарного сплаву.

35. Охарактеризуйте легкі сплави. Наведіть приклад умовного позначення алюмінієвого сплаву, що деформується.
36. Охарактеризуйте композиційні матеріали.
37. Охарактеризуйте конструкційні матеріали, що відносяться до пластмас.

Змістовий модуль 2. Зубчасті та черв'ячні передачі

Тема 3. Загальна характеристика зубчастих та черв'ячних передач

1. Дайте визначення механічної передачі.
2. Охарактеризуйте область використання механічних передач.
3. Назвіть дві основні групи механічних передач, наведіть приклади передач кожної групи.
4. Які дві основні задачі вирішуються за допомогою механічних передач?
5. Які типи валів розрізняють у механічних передачах?
6. Назвіть основні характеристики механічних передач.
7. Назвіть похідні характеристики механічних передач.
8. Яка залежність використовується для визначення ККД?
9. Яка залежність використовується для визначення передаточного відношення?
10. Що таке редуктор?
11. Що таке мультиплікатор?
12. Яка залежність використовується для визначення потужності механічної передачі?
13. Яка залежність використовується для визначення обертового моменту механічної передачі?
14. Опишіть математично зв'язок між обертовими моментами на веденому T_2 і ведучому T_1 валах.
15. Дайте визначення зубчастої передачі.
16. Який принцип дії зубчастих передач?
17. Де використовуються зубчасті передачі?
18. Назвіть переваги у використанні зубчастих передач?
19. Назвіть недоліки у використанні зубчастих передач?
20. Як розрізняють зубчасті передачі за розміщенням осей валів?
21. Як розрізняють зубчасті передачі за розміщенням зубів на ободі?
22. Як розрізняють зубчасті передачі за формою профілю зубів?
23. Як розрізняють зубчасті передачі за конструктивним оформленням?
24. Яка різниця між шестернею та колесом у зубчастій передачі?
25. Дайте короткі відомості про геометрію зубчастих передач.
26. На якій ділянці поверхні зуба існує однопарне зачеплення передачі?
27. На якій ділянці поверхні зуба існує двопарне зачеплення передачі?
28. Чи існує ковзання та тертя в зубчастих передачах?
29. Назвіть основні помилки виготовлення зубчастих коліс.
30. До яких наслідків приводять помилки кроку і профілю зубів?
31. До яких наслідків приводять помилки в напрямку зубів у сполученні із перекосом валів?

32. Охарактеризуйте вимоги до точності виготовлення зубчастих передач в різних умовах експлуатації.
33. Охарактеризуйте умови роботи зуба в зачепленні.
34. Які два види руйнування зубів може бути?
35. Які загальні заходи попередження руйнування зубів Вам відомі?
36. З якими факторами зв'язано руйнування поверхні зубів?
37. Які існують основні заходи попередження руйнування поверхні зубів?
38. Назвіть основні причини викришування поверхні зубів та способи їх попередження.
39. Назвіть основні причини абразивного спрацювання поверхні зубів та способи їх попередження.
40. Назвіть основні причини заїдання зубів та способи їх попередження.

Тема 4. Матеріали та допустима напруга в розрахунках міцності зубчастих коліс

1. Які матеріали використовуються для виготовлення зубчастих коліс?
2. Які дві групи сталей використовуються для виготовлення зубчастих коліс?
3. Назвіть переваги і недоліки кожної групи сталей.
4. Як визначається допустима контактна напруга при розрахунках на втомленість зубчастих коліс?
5. В яких випадках для виготовлення зубчастих коліс використовується чавун?
6. В яких випадках для виготовлення зубчастих коліс використовуються пластмаси?
7. За якою формулою визначається допустима контактна напруга при розрахунках на втомленість?
8. За якою формулою визначається границя витривалості матеріалу коліс при віднульовому циклі навантаження?
9. За якою формулою визначається коефіцієнт довговічності K_{HL} для тривалопрацюючих передач?
10. За якою формулою визначається допустима згинальна напруга при розрахунках на втомленість?
11. За якою формулою визначається границя витривалості матеріалу коліс за згинальною напругою?
12. Які існують типові режими навантаження зубчастих передач?
13. За якою формулою визначається коефіцієнт довговічності K_{FL} для тривало працюючих передач?
14. Як визначається допустима контактна напруга при перевантаженні максимальним моментом T_{max} ?
15. Як визначається допустима згинальна напруга при перевантаженні максимальним моментом T_{max} ?

Тема 5. Циліндричні прямозубчасті передачі

1. Як визначається розрахункове навантаження прямозубчастих зубчастих передач?
2. Що таке коефіцієнт ширини вінця відносно дільного діаметра шестерні?
3. Дайте характеристику сил в зачепленні прямозубчастої циліндричної передачі.
4. Запишіть математичний вираз для визначення колової сили прямозубчастої циліндричної передачі.
5. Запишіть математичний вираз для визначення радіальної сили прямозубчастої циліндричної передачі.
6. Запишіть математичний вираз для визначення нормальної сили прямозубчастої циліндричної передачі.
7. Наведіть рівняння для перевірного розрахунку міцності зубів прямозубчастої циліндричної передачі за контактною напругою. Проаналізуйте це рівняння.
8. Наведіть формулу для проектного розрахунку міжосьової відстані прямозубчастої циліндричної передачі. Проаналізуйте цю формулу.
9. Для якого зубчастого колеса проводять розрахунки міцності за контактною напругою?
10. Наведіть формулу для перевірного розрахунку міцності зубів прямозубчастої циліндричної передачі за напругою згинання. Проаналізуйте цю формулу.

Тема 6. Циліндричні косозубчасті передачі

1. Які особливості конструкції косозубчастих циліндричних передач Ви знаєте?
2. Які особливості розрахунку косозубчастих циліндричних передач Ви знаєте?
3. Охарактеризуйте явище багатопарності косозубчастих циліндричних передач.
4. Як і з якою метою роблять заміну косозубчастих циліндричних коліс еквівалентними прямозубчастими?
5. За рахунок чого підвищується навантажувальна здатність косозубчастих циліндричних передач порівняно із прямозубчастими?
6. Які сили діють в зачепленні косозубчастої циліндричної передачі?
7. Напишіть математичний вираз для оцінки колової сили косозубчастої циліндричної передачі.
8. Напишіть математичний вираз для оцінки радіальної сили косозубчастої циліндричної передачі.
9. Напишіть математичний вираз для оцінки осьової сили косозубчастої циліндричної передачі.
10. Напишіть математичний вираз для оцінки нормальної сили косозубчастої циліндричної передачі.

11. Які особливості має розрахунок міцності зубів косозубчастої циліндричної передачі за контактною напругою?
12. Які особливості має розрахунок міцності зубів косозубчастої циліндричної передачі за напругою згинання?
13. Які переваги має шевронна передача?
14. Опишіть конструктивні особливості шевронної передачі.

Тема 7. Конічні зубчасті передачі

1. Дайте загальну характеристику конічних зубчастих передач.
2. З якими зубами використовують конічні зубчасті передачі?
3. Назвіть область використання, переваги та недоліки конічних зубчастих передач.
4. Назвіть основні геометричні параметри конічних зубчастих передач із прямими зубами.
5. Які сили діють у зачепленні прямозубчастої конічної передачі?
6. Як знаходиться колова сила прямозубчастої конічної передачі?
7. Як знаходиться радіальна сила прямозубчастої конічної передачі?
8. Як знаходиться осьова сила прямозубчастої конічної передачі?
9. З якою метою роблять зведення прямозубчастого конічного колеса до еквівалентного прямозубчастого циліндричного?
10. Як знаходяться діаметри еквівалентних прямозубчастих циліндричних коліс?
11. Як знаходиться число зубів еквівалентних прямозубчастих циліндричних коліс?
12. За якими параметрами ведеться розрахунок міцності прямозубчастої конічної передачі за контактною напругою?
13. Наведіть формулу розрахунку міцності прямозубчастої конічної передачі за контактною напругою і проаналізуйте її.
14. За якими параметрами ведеться розрахунок міцності прямозубчастої конічної передачі за напругою згинання?
15. Наведіть формулу розрахунку міцності прямозубчастої конічної передачі за напругою згинання і проаналізуйте її.
16. Які типи конічних передач із непрямыми зубами Ви знаєте?
17. Опишіть особливості конструкції конічних передач із тангенціальними зубами.
18. Опишіть особливості конструкції конічних передач із круговими зубами.
19. Опишіть особливості розрахунку міцності конічних передач із непрямыми зубами.

Тема 8. Черв'ячні передачі

1. Дайте визначення черв'ячним передачам.
2. Дайте загальну характеристику черв'ячним передачам.
3. Визначте область використання черв'ячних передач.
4. Вкажіть основні переваги та недоліки черв'ячних передач.

5. Які бувають види черв'яків?
6. За якими факторами проводиться класифікація черв'ячних передач?
7. Яким може бути профіль витків черв'яка у торцевій площині?
8. Охарактеризуйте геометричні параметри черв'яків.
9. Охарактеризуйте геометричні параметри черв'ячних коліс.
10. Наведіть кінематичні параметри черв'ячних передач.
11. Чому у черв'ячних передачах спостерігається ковзання витків черв'яка по поверхні зубів колеса?
12. За яким принципом визначають ККД черв'ячних передач?
13. За яких умов черв'ячна передача стає самогальмуючою?
14. Які існують точності виготовлення черв'ячних передач?
15. Запишіть формулу для визначення осьової сили у черв'ячній передачі. Дайте аналіз цієї сили.
16. Запишіть формулу для визначення колової сили у черв'ячній передачі. Дайте аналіз цієї сили.
17. Запишіть формулу для визначення радіальної сили у черв'ячній передачі. Дайте аналіз цієї сили.
18. Запишіть формулу для визначення нормальної сили у черв'ячній передачі. Дайте аналіз цієї сили.
19. За якими критеріями проводиться розрахунок міцності черв'ячних передач? Який критерій є основним?
20. Для якого елемента проводиться розрахунок міцності черв'ячних передач?
21. Які конструкційні матеріали використовуються для виготовлення черв'яків?
22. Які конструкційні матеріали використовуються для виготовлення черв'ячних коліс? Дайте основні характеристики цих матеріалів?
23. Які існують критерії жорсткості черв'яків? Наведіть математичний запис цих критеріїв.
24. Чому у черв'ячних передачах передбачається тепловий розрахунок? У чому полягає суть цього розрахунку?
25. Які заходи необхідно приймати, якщо температура мастила черв'ячних передач перевищує допустиму?
26. Назвіть особливості конструкції глобоїдальних передач.
27. Чим пояснюється підвищення навантажувальної здатності глобоїдальних передач?
28. Які особливості має розрахунок глобоїдальних передач на несучу здатність?

Тема 9. Редуктори

1. Дайте визначення поняття «редуктор» і опишіть його призначення.
2. Із яких конструкційних елементів складається редуктор?
3. Як розрізняють редуктори за типом передач?
4. Як розрізняють редуктори за числом ступенів передач?

5. Як розрізняють редуктори за відносним розміщенням валів передач у просторі?
6. Як розрізняють редуктори за особливостями кінематичної схеми?
7. Які конструкційні особливості мають одноступінчасті циліндричні редуктори?
8. Які конструкційні особливості мають одноступінчасті конічні редуктори?
9. Які конструкційні особливості мають двоступінчасті циліндричні редуктори?
10. Які конструкційні особливості мають двоступінчасті циліндричні редуктори за розгорнутою схемою?
11. Які конструкційні особливості мають двоступінчасті циліндричні редуктори з роздвоєним швидкохідним ступенем?
12. Які конструкційні особливості мають двоступінчасті співвісні циліндричні редуктори?
13. Які конструкційні особливості мають конічно-циліндричні редуктори?
14. Які конструкційні особливості мають триступінчасті циліндричні редуктори?
15. Які конструкційні особливості мають одноступінчасті черв'ячні редуктори?
16. Які конструкційні особливості мають черв'ячно-циліндричні редуктори?
17. Які конструкційні особливості мають планетарні редуктори?
18. Які конструкційні особливості мають мотор-редуктори?
19. Назвіть особливості позначення типорозмірів редукторів.
20. Що є головним загальним критерієм технічного рівня редукторів?
21. Від чого, в основному, залежить маса і габарити редуктора?
22. Який принцип розподілення загального передаточного відношення редуктора за ступенями?
23. Як необхідно розподіляти загальне передаточне відношення двоступінчастого циліндричного редуктора за розгорнутою схемою і при роздвоєному першому ступеневі?
24. Як необхідно розподіляти загальне передаточне відношення двоступінчастого співвісного циліндричного редуктора?
25. Як необхідно розподіляти загальне передаточне відношення двоступінчастого конічно-циліндричного редуктора?
26. Як необхідно розподіляти загальне передаточне відношення двоступінчастого циліндрично-черв'ячного редуктора?

Модуль 2

Змістовий модуль 3. Передачі з гнучким зв'язком

Тема 10. Пасові передачі

1. Дайте визначення пасової передачі, її принцип дії.
2. Наведіть загальні відомості про пасові передачі.

3. Де використовуються пасові передачі?
4. Назвіть переваги пасових передач.
5. Назвіть недоліки пасових передач.
6. Як розрізняють пасові передачі залежно від форми поперечного перерізу паса?
7. Як розрізняють пасові передачі залежно від швидкохідності?
8. Які Ви знаєте конструкційні елементи пасових передач?
9. Дайте загальну характеристику приводним пасам.
10. Дайте характеристику плоским приводним пасам.
11. Дайте характеристику клиновим приводним пасам.
12. Дайте характеристику клиновим приводним пасам за розмірами.
13. Дайте загальну характеристику шківам пасових передач.
14. З якою метою використовуються натяжні пристрої пасових передач?
15. Які типи натяжних пристроїв пасових передач Вам відомі?
16. Назвіть кінематичні параметри пасових передач.
17. Якими математичними залежностями описується передаточне відношення пасових передач?
18. Якими математичними залежностями описується кут обхвату пасом малого шківа?
19. Якими математичними залежностями описується залежність для визначення оптимальної міжосьової відстані пасових передач?
20. Опишіть сили, які діють у пасових передачах.
21. Наведіть відомі Вам силові залежності цих передач.
22. Між якими параметрами описується залежність Ейлера?
23. Яка напруга виникає у гілках пасової передачі?
24. Назвіть місце у пасовій передачі, в якому виникає максимальна напруга?
25. Як напруга у гілках пасової передачі впливає на тягову здатність і довговічність пасів?
26. Назвіть критерії втрати та розрахунку працездатності пасових передач.
27. Назвіть основний критерій втрати та розрахунку працездатності пасових передач.
28. Що таке крива ковзання і коефіцієнт тяги?
29. Для чого використовується оптимальне значення коефіцієнта тяги?
30. У чому полягають особливості розрахунків плоскопасових передач?
31. У чому полягають особливості розрахунків клинопасових передач?

Тема 11. Ланцюгові передачі

1. До якого класу відносяться ланцюгові передачі?
2. Опишіть принцип дії ланцюгових передач.
3. Опишіть область використання ланцюгових передач.
4. Дайте загальну оцінку ланцюговим передачам.
5. Які Ви знаєте основні кінематичні параметри ланцюгових передач?
6. Які Ви знаєте основні геометричні параметри ланцюгових передач?
7. Як визначити крок ланцюга при проектному розрахунку передачі?

8. Як визначити оптимальну міжосьову відстань ланцюгової передачі?
9. Які типи приводних ланцюгів знаходять практичне застосування?
10. Опишіть конструкцію роликкових приводних ланцюгів.
11. Опишіть конструкцію втулкових приводних ланцюгів.
12. Опишіть конструкцію зубчастих приводних ланцюгів.
13. Опишіть конструкцію зірочок ланцюгових передач.
14. З якою метою використовують натяжні пристрої ланцюгових передач?
15. Яким способом виконується змащення ланцюгових передач?
16. Які вимоги пред'являються до матеріалу, із якого виготовляють деталі ланцюгових передач?
17. Які сили діють у ланцюговій передачі?
18. Наведіть формули для визначення сил у ведучій та ведених гілках ланцюгової передачі і проаналізуйте їх.
18. Наведіть формулу для визначення відцентрової сили ланцюгової передачі і проаналізуйте її.
18. Наведіть формулу для визначення сил натягу ланцюга передачі і проаналізуйте її.
19. За яким критерієм проводиться розрахунок ланцюгових передач? Що є критерієм працездатності цих передач?
20. Чому доцільно використовувати передачі із малим кроком? Яким чином можна зменшити крок ланцюга, не зменшуючи його несучу здатність?
21. Чому обмежують число зубів меншої зірочки?
22. В чому сутність практичного розрахунку ланцюгових передач?

Тема 12. Особливості розрахунків спеціальних механічних передач

1. В чому полягають особливості розрахунків відкритих зубчастих передач?
2. Із яких сталей виготовляють колеса відкритих зубчастих передач?
3. Із яких умов міцності вибирають конструктивні розміри відкритих зубчастих передач?
4. За яких припущень вибирають допустиму згинальну напругу відкритих зубчастих передач?
5. Дайте загальну характеристику та назвіть область використання планетарних передач.
6. Назвіть переваги та недоліки планетарних передач.
7. Які сили діють в зачепленні планетарних передач?
8. За якими критеріями проводиться розрахунок міцності планетарних передач?
9. У чому полягають особливості геометрії та зачеплення передач з круговим профілем зубів (М. Новікова)?
10. У чому полягають особливості доплюсного зачеплення передач з круговим профілем зубів (М. Новікова)?
11. В чому полягають особливості заплюсного зачеплення передач з круговим профілем зубів (М. Новікова)?

12. В чому полягають особливості дозаполюсного зачеплення передач з круговим профілем зубів (М. Новікова)?
13. Чим пояснюється більша навантажувальна здатність за контактною напругою передач з круговим профілем зубів (М. Новікова) порівняно із евольвентним зачепленням?
14. Наведіть рівняння для визначення основних геометричних параметрів дозаполюсного зачеплення передач з круговим профілем зубів (М. Новікова).
15. Назвіть та охарактеризуйте критерії працездатності та розрахунку передач з круговим профілем зубів (М. Новікова).
16. В яких випадках використовуються гвинтові та гіпоїдні передачі?
17. Які конструктивні особливості мають гвинтові передачі?
18. Які конструктивні особливості мають гіпоїдні передачі?
19. Дайте пояснення принципу дії та деяких схем хвильових передач.
20. Назвіть основні критерії працездатності хвильових передач.
21. Дайте загальну характеристику передачі «гвинт - гайка».
22. Наведіть приклади використання передачі «гвинт - гайка».
23. Визначте переваги та недоліки передачі «гвинт - гайка».
24. Запишіть та проаналізуйте формулу для визначення передаточного відношення гвинтових механізмів.
25. Запишіть та проаналізуйте формулу для визначення осьової сили гвинтових механізмів.
26. Які Вам відомі основні критерії втрати працездатності передачі «гвинт - гайка»?
27. Запишіть та проаналізуйте формулу для визначення розрахункового критерію працездатності гвинтових механізмів.
28. Запишіть та проаналізуйте формулу для визначення середнього діаметра різьби гвинтових механізмів.
29. За якою формулою визначається зовнішній діаметр гайки D ?
30. У чому полягає розрахунок гвинтів на міцність і стійкість?
31. Які матеріали використовуються для виготовлення деталей передач «гвинт - гайка»? Чому?
32. Із якого матеріалу виготовляють слабонапружені і тихохідні гвинти, які не підлягають гартуванню?
33. Із якого матеріалу виготовляють гвинти, які підлягають гартуванню?
34. Із якого матеріалу виготовляють гвинти, які підлягають азотуванню?
35. Чому дорівнює допустимий тиск в різьбі передач «гвинт - гайка»?
36. Як визначається допустима напруга на розтяг або стискання для сталевих гвинтів?
37. Як визначається допустима напруга матеріалу гайок?
38. Наведіть загальні відомості про фрикційні передачі. Які їх переваги? Назвіть область використання фрикційних передач.
39. Дайте схему та опишіть принцип дії циліндричної фрикційної передачі. Запишіть основні співвідношення між параметрами циліндричної фрикційної передачі.

40. Дайте схему та опишіть принцип дії конічної фрикційної передачі. Запишіть основні співвідношення між параметрами конічної фрикційної передачі.
41. опишіть роботу і конструкцію фрикційного варіатора з розсувними конусами.
42. опишіть роботу і конструкцію фрикційного торового варіатора.
43. опишіть роботу і конструкцію фрикційного дискового варіатора.
44. Що є критеріями працездатності фрикційних передач?
45. За яким критерієм ведеться розрахунок міцності та довговічності фрикційних передач?