

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Кафедра механіки

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Директор ННІ лісового і
садово-паркового господарства

Роман ВАСИЛИШИН

" 19 " 05 2023 р.



“СХВАЛЕНО”

на засіданні кафедри механіки

Протокол № 9 від “25” 04 2023 р.

Завідувач кафедри

Володимир БУЛГАКОВ

“РОЗГЛЯНУТО”

Гарант ОП «Деревообробні та меблеві технології»

Олександра ГОРБАЧОВА

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ПРИКЛАДНА МЕХАНІКА

(опір матеріалів, машинознавство)

спеціальність 187 – «Деревообробні та меблеві технології»

освітня програма «Деревообробні та меблеві технології»

Факультет (ННІ) Лісового і садово-паркового господарства

Розробники: Черниш О.М., доцент кафедри механіки, к.т.н., доцент

Бондар М.М., доцент кафедри механіки, к.т.н., доцент

(посада, науковий ступінь, вчене звання)

Київ – 2023 р.

1. Опис навчальної дисципліни

ПРИКЛАДНА МЕХАНІКА (опір матеріалів, машинознавство)

Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь		
ОС	Бакалавр	
Спеціальність	187 «Деревообробні та меблеві технології»	
Освітня програма	«Деревообробні та меблеві технології»	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	Обов'язкова	
Загальна кількість годин	210	
Кількість кредитів ECTS	7,0	
Кількість змістових модулів	2	
Курсовий проект (робота), год	30	
Форма контролю	Екзамен	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання		
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Курс (рік підготовки)	2023-2024	
Семестр	2	3-4
Лекційні заняття	60 год.	4 год.
Практичні заняття	60 год.	6 год.
Лабораторні заняття	-	-
Самостійна робота	90 год.	200 год.
Індивідуальні завдання		
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми навчання		

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета: формування системи фундаментальних технічних знань, які є теоретичною основою підготовки фахівців у галузі оброблювання деревини, яка є теоретичною і науковою основою вивчення теоретичних курсів спеціальних дисциплін.

Прикладна механіка утворена з основних розділів: теоретична механіка, опір матеріалів, механіка механізмів і деталі машин. Користуючись її законами та принципами розробляються і досліджуються нові споруди, машини й обладнання.

Завдання: оволодіти методами законами і принципами прикладної механіки у тому обсязі, який дає можливість успішно засвоїти інші загальнотехнічні і спеціальні дисципліни, набути твердих практичних навичок і підготувати кваліфікованих фахівців з деревообробних технологій, що здатні забезпечити самостійне розв'язування багатьох виробничих проблем раціонального використання технічних засобів, створення цих засобів і вдосконалення відповідно до конкретних умов роботи.

Набуття компетентностей:

Інтегральна компетентність (ІК):

Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі деревообробних та меблевих технологій.

Загальні компетентності (ЗК):

ЗК01. Здатність до професійного спілкування державною та іноземною мовами.

ЗК05. Здатність працювати в команді.

ЗК06. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК08. Здатність приймати обґрунтовані рішення.

Спеціальні (фахові) компетентності (СК):

СК01. Здатність розв'язувати різноманітні проблеми і задачі деревообробних та меблевих виробництв шляхом використання як теоретичних, так і експериментальних методів.

СК02. Здатність організовувати роботу колективу виробничого підрозділу (дільниці, цеху), її планування, матеріальне та інформаційне забезпечення.

СК03. Обізнаність з основними положеннями, методами, принципами фундаментальних та інженерно-технічних наук в обсязі, необхідному для розв'язання складних практичних проблем в деревообробному та меблевому виробництвах.

Програмні результати навчання (ПРН):

ПРН01. Передавати свої знання, рішення і підґрунтя їх прийняття фахівцям і неспеціалістам в ясній і однозначній формі.

ПРН06. Володіти навичками, які дають змогу продовжувати навчання самостійно або автономно.

ПРН09. Застосовувати основні розділи фундаментальних та інженерно-технічних наук для розв'язання складних практичних проблем в деревообробному та меблевому виробництвах.

ПРН13. Поєднувати теорію і практику для вирішення інженерних завдань, що відносяться до сфери професійної діяльності.

3. Графік навчання

Розподіл навчального часу за темами по видам занять

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин													
	денна форма							Заочна форма						
	тижні	усього го	у тому числі					усього го	у тому числі					
			л	пр.	ла б	ін д	с.р.		л	п	ла б	ін д	с.р.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
2-й семестр														
Змістовий модуль 1. Основи теоретичної механіки і механіки механізмів														
Тема 1.1. Основні поняття механіки. Статика. Рівновага систем збіжних сил.	1	6	2	2			2	7	1	1				5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Тема 1.2. Рівновага плоских систем довільних сил	1	6	2	2			2	6					6
Тема 1.3. Рівновага просторових систем довільних сил	2	7	2	2			3	7					7
Тема 1.4. Центр паралельних сил. Центри ваги тіл	2	6	2	2			2	6					6
Тема 1.5. Кінематика матеріальної точки	3	6	2	2			2	6					6
Тема 1.6. Кінематика твердого тіла	3	7	2	2			3	7					7
Тема 1.7. Основи динаміки матеріальної точки	4	7	2	2			3	7					7
Тема 1.8. Основи динаміки твердого тіла і механічної системи	4	7	2	2			3	7					7
Тема 1.9. Основи теорії механізмів і машин. Класифікац. механізмів	5	6	2	2			2	6	1	1			4
Тема 1.10. Структурний аналіз механізмів. Формула будови	5	7	2	2			3	7					7
Тема 1.11. Аналітичні методи кінематики механізмів	6	6	2	2			2	6					6
Тема 1.12. Графічні методи кінематики механізмів	6	7	2	2			3	7					7
Тема 1.13. Плани швидкостей і прискорень механізмів із групами Ассура II класу 2 виду	7	6	2	2			2	6		1			5
Тема 1.14. Плани швидкостей і прискорень механізмів із групами Ассура II класу 1 і 3 виду	7	7	2	2			3	7					7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Тема 1.15. Основи динаміки механізмів і машин. Силовий аналіз механізмів	8	7	2	2			3	7					7
Тема 1.16. Динамічний аналіз механізмів і машин. Рівняння руху машинного агрегату	8	7	2	2			3	7					7
Разом за змістовим модулем 1	105		32	32			41	105	2	3			100
Змістовий модуль 2. Основи опору матеріалів і деталей машин													
Тема 2.1. Основи опору матеріалів. Деформація розтягу-стиску	9	7	2	2			3	7	1				6
Тема 2.2. Механічні характеристики матеріалів і умови міцності при розтягу-стиску	9	7	2	2			3	7					7
Тема 2.3. Деформація зсуву. Розрахунки на зріз і зминання	10	7	2	2			3	7					7
Тема 2.4. Деформація кручення	10	8	2	2			4	8					8
Тема 2.5. Деформація згину. Внутрішні силові фактори	11	8	2	2			4	8	1	1			6
Тема 2.6. Умови міцності при згині	11	8	2	2			4	8		1			7
Тема 2.7. Поняття про складний опір і теорії міцності	12	8	2	2			4	8					8
Тема 2.8. Основи розрахунків на складний опір	12	8	2	2			4	8					8
Тема 2.9. Основи деталей машин. Нероз'ємні з'єднання	13	7	2	2			3	7					7
Тема 2.10. Роз'ємні з'єднання	13	7	2	2			3	7					7
Тема 2.11. Механічні передачі	14	8	2	2			4	8					8

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Тема 2.12. Геометрія евольвентного зубчаст. зачеплення	14	8	2	2			4	8					8
Тема 2.13. Осі, вали, їх опори та муфти	15	7	2	2			3	7		1			6
Тема 2.14. Редуктори і приводи машин	15	7	2	2			3	7					7
Разом за змістовим модулем 2	105		28	28			49	105	2	3			100
Усього годин за семестр	210		60	60			90	240	4	6			200

4. Темы практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Визначення рівнодіючої плоскої системи збіжних сил	2
2	Визначення реакцій в'язей в плоских системах збіжних сил	2
3	Визначення опорних реакцій балок	2
4	Визначення реакцій в'язей в просторових системах довільних сил	2
5	Визначення центру ваги плоских фігур	2
6	Визначення кінематичних параметрів механічних систем при поступальному і обертальному рухах	2
7	Застосування теореми про зміну кінетичної енергії механічної системи	2
8	Розрахунки на міцність і жорсткість при деформаціях розтягу-стиску	2
9	Розрахунки на зріз і зминання	2
10	Дослідження деформацій пружин на стиск	2
11	Дослідження опору різних конструкційних матеріалів зсуву	2
12	Дослідження опору деревини на сколювання	2
13	Розрахунки на міцність і жорсткість при деформаціях кручення	2
14	Розрахунки на міцність і жорсткість при деформаціях згинання	2
15	Визначення механічних властивостей різних матеріалів при статичному згині	2
16	Визначення положення центру згину балки несиметричного профілю	2
17	Структурний аналіз елементарного плоского механізму	2
18	Кінематичне дослідження елементарного плоского механізму	2
19	Визначення механічних характеристик машин	2
20	Силовий розрахунок груп Ассура II класу	2
21	Кінетостатичний розрахунок ведучої ланки механізму	2
22	Розрахунок зведених сил і мас важільних механізмів	2

23	Розрахунок нероз'ємних з'єднань	2
24	Розрахунок одноступінчастої циліндричної зубчастої передачі	2
25	Розрахунок механізму приводу	2
26	Розрахунок передаточних відношень багатоланкових зубчастих механізмів	2
27	Визначення лінійних та кутових швидкостей зубчастих коліс	2
28	Розрахунок параметрів однорядних планетарних механізмів та механізмів із зовнішнім зачепленням	2
29	Розрахунок циліндричного евольвентного зачеплення	2
30	Методи визначення внутрішніх силових факторів в статично визначених і статично невизначених пружних системах	2

5. Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Статика. Рівновага систем збіжних сил.	2
2	Рівновага плоских систем довільних сил	2
3	Рівновага просторових систем довільних сил	2
4	Центр паралельних сил. Центри ваги тіл	2
5	Кінематика матеріальної точки	2
6	Кінематика твердого тіла	2
7	Основи динаміки матеріальної точки	2
8	Основи динаміки твердого тіла і механічної системи	2
9	Основи теорії механізмів і машин. Класифікац. механізмів	2
10	Структурний аналіз механізмів. Формула будови	2
11	Аналітичні методи кінематики механізмів	2
12	Графічні методи кінематики механізмів	2
13	Плани швидкостей і прискорень механізмів із групами Ассура II класу 2 виду	2
14	Плани швидкостей і прискорень механізмів із групами Ассура II класу 1 і 3 виду	2
15	Основи динаміки механізмів і машин. Силовий аналіз механізмів	2
16	Динамічний аналіз механізмів і машин. Рівняння руху машинного агрегату	2
17	Основи опору матеріалів. Деформація розтягу-стиску	2
18	Механічні характеристики матеріалів і умови міцності при розтягу-стиску	2
19	Деформація зсуву. Розрахунки на зріз і зминання	2
20	Деформація кручення	2
21	Деформація згину. Внутрішні силові фактори	2
22	Умови міцності при згині	2
23	Поняття про складний опір і теорії міцності	2

24	Основи розрахунків на складний опір	2
25	Основи деталей машин. Нероз'ємні з'єднання	2
26	Роз'ємні з'єднання	2
27	Механічні передачі	2
28	Геометрія евольвентного зубчаст. зачеплення	2
29	Осі, вали, їх опори та муфти	2
30	Редуктори і приводи машин	2

6. Зразки контрольних питань, тестів для визначення рівня засвоєння знань студентами.

Контрольні питання

1. Чому має дорівнювати кут між двома силами, які рівні за модулем і лінії дії яких співпадають, щоб тіло під дією цих сил знаходилось в рівновазі ?
2. Який кут складає вектор сили з віссю, якщо він проектується в натуральну величину?
3. Чому дорівнює проекція рівнодійної сили на будь-яку вісь ?
4. Де знаходиться центр ваги трикутника?
5. Напишіть умову рівноваги плоскої системи збіжних сил.
6. Напишіть умову рівноваги плоскої системи довільних сил.
7. Напишіть умову рівноваги просторової системи збіжних сил.
8. Напишіть умову рівноваги просторової системи довільних сил.
9. Чому дорівнює колова швидкість точки, яка обертається із частотою n (об/хв) по колу радіусом R ?
10. Якщо рух точки у координатах x і y задано двома рівняннями, що залежать від часу t , то як знайти рівняння траєкторій руху точки?
11. Напишіть основне рівняння динаміки в проекціях на натуральні осі.
12. Напишіть диференціальне рівняння руху матеріальної точки, розв'язати ці рівняння і вміти проаналізувати одержані розв'язки
13. Чому дорівнює робота сили P на переміщенні s ?
14. Як визначити кінетичну енергія тіла, яке рухається поступально?
15. Згідно принципу Д'Аламбера при русі вільної матеріальної точки всі діючі на точку сили в певний момент часу врівноважуються чим?
16. Дайте визначення механізму.
17. Напишіть формулу Чебишева. Що вона визначає?
18. З якою метою проводять кінематичний аналіз механізмів?
19. Як проводиться структурний аналіз важільного механізму?
20. У якій послідовності нумеруються ланки та позначаються кінематичні пари при структурному аналізі?
21. Показати механізм I класу та групи Ассура.
22. Назвати клас та порядок структурних груп.
23. Як називаються ланки важільного механізму?
24. Розрахувати ступінь рухомості важільного механізму. Написати формулу будови. Назвати клас механізму.
25. Назвати основні задачі кінематичного дослідження механізмів.
26. У якій послідовності проводиться кінематичний аналіз механізмів?
27. як визначаються крайні положення кулісного, кривошипно-коромислового та кривошипно-повзунного механізмів?
28. Як будується план положень механізму?
29. Для вибраних положень механізму пояснити побудову планів швидкостей і прискорень.
30. Написати векторні рівняння, використані при побудові планів швидкостей і прискорень.
31. Як визначаються величини та напрями кутових швидкостей і кутових прискорень ланок?
32. Як застосовуються теореми подібності для визначення швидкостей та прискорень центрів мас ланок?
33. Як визначаються величини та напрями нормальних прискорень точок ланок?
34. Як знаходиться величина та напрям прискорення Коріоліса?

35. Викласти послідовність побудови діаграм переміщень.
36. Як будуються діаграми швидкостей та прискорень?
37. Як визначаються масштаби кінематичних діаграм?
38. Що називається механічними характеристиками машин?
39. Дайте визначення поняттю деформації.
40. Наведіть приклад діаграми розтягу-стиску. Які фізичні параметри називають механічними характеристиками матеріалу?
41. Дайте визначення закону Гука. Напишіть його формулу.
42. Поясніть порядок побудови епюр поздовжніх сил при деформації розтягу-стиску
43. Наведіть формули розрахунків на міцність і стійкість при деформації розтягу-стиску.
44. Що називають деформацією чистого згину? Напишіть умову міцності при чистому згині.
45. На який вид деформації працюють заклепочні з'єднання ?
46. На який вид деформації розраховують дерев'яні з'єднання в рубуванням?
47. Поясніть порядок побудови епюри крутних моментів при деформації кручення
48. Наведіть формули розрахунків на міцність і стійкість при деформації кручення
49. Напишіть формулу визначення діаметру валу із умови його міцності деформації кручення.
50. Що називають деформацією чистого згину? Які внутрішні силові фактори при цьому виникають?
51. У якому випадку виникає прямий поперечний згин балки? Які внутрішні силові фактори при цьому виникають?
52. Поясніть порядок побудови епюри поперечних сил і згинальних моментів при поперечному згині балки
53. Напишіть умову міцності балки на згин.
54. Поясніть принцип створення оптимального поперечного перерізу балки при прямому поперечному згині. Опишіть характер епюри нормальних напружень в поперечному перерізі балки
55. У якому випадку виникають суттєві дотичні напруження в балці. Опишіть характер епюри дотичних напружень в поперечному перерізі балки.
56. У яких випадках конструкцію розраховують на складний опір? Які гіпотези міцності ви знаєте?
57. Наведіть класифікацію деталей машин.
58. Наведіть приклад розрахунку роз'ємного з'єднання.
59. Наведіть приклад розрахунку нероз'ємного з'єднання.
60. Наведіть класифікацію механічних передач.
61. Які передачі дозволяють здійснювати передачу крутного моменту на великі відстані?
62. Які передачі мають властивість самогальмування?
63. Які механізми називають зубчастими, яка їх класифікація?
64. Як називають деталі, що підтримують обертові тіла і призначені для передачі обертового моменту?
65. Як визначити кутову швидкість веденого валу передачі, за її передаточним числом?
66. По яким кривим профілюють зубчасті колеса?
67. Які основні геометричні і кінематичні залежності зубчастих передач
68. Дайте визначення ділильного кола зубчастого зачеплення.
69. Що називають епіциклічними зубчастими механізмами. Наведіть приклади.
70. Як визначити передаточне відношення планетарного механізму. Наведіть формулу Вілліса.

Комплекти тестів для визначення рівня засвоєння знань студентами

Питання 1

Допишіть слово в наступному визначенні: Тіло розмірами і формою якого можна знехтувати, але не масою називається матеріальною... (у бланк впишіть вірну відповідь одним словом)
--

Питання 2

Розставити у відповідності до виду систем сил їх характерні ознаки	
А. Плоска система збіжних сил	1. Лінії дії сил знаходяться у просторі
В. Просторова система довільних сил	2. Лінії дії сил розташовані будь-як і не перетинаються в одній точці
	3. Лінії дії сил знаходяться на одній площині
	4. Лінії дії сил перетинаються в одній точці

Питання 3

	Рівнодійна і зрівноважуюча сили заданої плоскої системи збіжних сил мають наступне взаємне розташування
1	Спрямовані в протилежні сторони і знаходяться на одній прямій
2	Спрямовані в одну сторону і знаходяться на одній прямій
3	Розташовані будь-як.
4	Спрямовані в протилежні сторони паралельно одна одній

Питання 4

Допишіть слово в наступному визначенні: Тіло, яке не змінює свої розміри і форму за будь-яких умов називається абсолютно ... тілом (у бланк впишіть вірну відповідь одним словом)
--

Питання 5

Визначте, чому дорівнює рівнодійна плоскої врівноваженої системи, яка складається із трьох збіжних сил $F_1 = F_2 = F_3 = 10 \text{ кН}$
$R =$ (у бланк впишіть вірну відповідь одним числом)

Питання 6

	Які з наведених рівнянь визначають аналітичну умову рівноваги плоскої системи довільних сил
1	$\sum F_{kx} = 0$ $\sum F_{ky} = 0$
2	$\sum F_{kx} = 0$ $\sum F_{ky} = 0$ $\sum F_{kz} = 0$
3	$\sum \bar{F}_k = 0$ $\sum M_A = 0$
4	$\sum F_{kx} = 0$ $\sum F_{ky} = 0$ $\sum M_A = 0$

Питання 7

Допишіть слово в реченні: Матеріальна точка під дією врівноваженої системи сил перебуває в стані спокою або рухається прямолінійно і ... (у бланк впишіть вірну відповідь одним словом)
--

Питання 8

Знайдіть відповідність між кінематичними параметрами руху матеріальної точки та одиницями їх вимірювання	
А. Лінійне переміщення S	1. $\frac{m}{c}$
В. Швидкість v	2. m
С. Прискорення a	3. $\frac{m}{c^2}$

Питання 9

	При криволінійному русі матеріальної точки її нормальне прискорення \bar{a}_n спрямоване
1	Від точки до центра кривизни траєкторії по радіусу кривизни
2	Від центра кривизни траєкторії до точки по радіусу кривизни
3	Від точки по дотичній до траєкторії
4	Відсутнє

Питання 10

Визначте швидкість матеріальної точки, яка рухається по прямій за законом $S = 2t, m$
$v = \dots \frac{m}{c}$ (у бланк впишіть вірну відповідь одним числом)

Питання 11

Який зв'язок між кутовою швидкістю ω і частотою обертання тіла n:
$\omega = \frac{\pi n}{\dots}$ (у бланк впишіть число, яке не написано у формулі)

Питання 12

Знайдіть відповідність між кутовими параметрами обертального руху твердого тіла та одиницями їх вимірювання	
А. Кут повороту тіла φ	1. $\frac{\text{рад}}{c}$
В. Кутова швидкість ω	2. $\frac{\text{об}}{\text{хв}}$
С. Кутове прискорення ε	3. $\frac{\text{рад}}{c^2}$
Д. Частота обертання n	4. рад

Питання 13

	При рівносповільненому обертанні тіла до повної зупинки його кутове прискорення ε
1	Постійне за величиною і не залежить від часу обертання
2	Відсутнє
3	Зменшується протягом часу обертання
4	Збільшується протягом часу обертання

Питання 14

Визначте кутове прискорення тіла, яке обертається відносно своєї осі за законом $\varphi = 2t^2$, м	
$\nu = \dots$	$\frac{m}{c}$
<i>(у бланк впишіть вірну відповідь одним числом)</i>	

Питання 15

Скільки обертів зробило тіло до повної зупинки, якщо воно при цьому повернулося на кут $\varphi = 6,28 \text{ рад}$	
$n = \dots$	об
<i>(у бланк впишіть вірну відповідь одним числом)</i>	

Питання 16

Знайдіть відповідність між прикладами руху твердих тіл і назвами цих рухів	
A. Обертальний рух	1. Рух колеса на прямолінійній ділянці траєкторії
B. Поступальний рух	2. Рух вантажу, що закріплений на пружині
C. Плоскопаралельний рух	3. Рух поршня в циліндрі
D. Коливальний рух	4. Поворот конуса відносно своєї вертикальної осі

Питання 17

	Прискорення \bar{a} матеріальної точки, що рухається по прямій під дією сили F
1	Протилежне напрямку цієї сили і обернено пропорційне її модулю
2	Протилежне напрямку цієї сили і прямо пропорційне її модулю
3	Має напрямок цієї сили і обернено пропорційне її модулю
4	Має напрямок цієї сили і прямо пропорційне її модулю

Питання 18

Визначте роботу сили тяжіння $G = 10 \text{ кН}$ при горизонтальному переміщенні тіла на відстань $S = 10 \text{ м}$	
$A = \dots$	Дж
<i>(у бланк впишіть вірну відповідь одним числом)</i>	

Питання 19

	Момент інерції I_z тіла є мірою
1	Інерційних властивостей його поступального руху
2	Геометричних властивостей його форми
3	Інерційних властивостей його обертального руху
4	Фізичних властивостей його матеріалу

Питання 20

	Виберіть приклад плоскопаралельного руху
1	Рух циліндра по криволінійній ділянці площини
2	Рух циліндра по прямолінійній ділянці площини
3	Довільний рух циліндра у просторі
4	Обертання циліндра відносно нерухомої осі

Питання 21

Визначте величину роботи сталої сили $F = 100 \text{ Н}$ при переміщенні тіла по гладкій горизонтальній поверхні на відстань $S = 1 \text{ м}$. Сила спрямована вздовж напрямку руху в сторону руху.	
$A = \dots$	Дж
<i>(у бланк впишіть вірну відповідь одним числом)</i>	

Питання 22

Допишіть формулу визначення потужності при обертанні тіла навколо осі z	
$N = M_z \cdot \dots$	
<i>(у бланк впишіть один кінематичний параметр)</i>	

Питання 23

	Коефіцієнт тертя ковзання f залежить від
1	Площі контакту тіл ковзання
2	Шорсткості і фізичного стану поверхні контакту тіл ковзання та їх змащення
3	Ваги тіл ковзання
4	Зусилля притискання тіл ковзання

Питання 24

Знайдіть відповідність між формулою визначення кінетичної енергії тіла та видом його руху	
A. $K = \frac{mv^2}{2}$	1. Обертальний рух
B. $K = \frac{I_z \omega^2}{2}$	2. Плоскопаралельний рух
C. $K = \frac{mv^2}{2} + \frac{I_z \omega^2}{2}$	3. Поступальний рух

Питання 25

Напишіть одиницю вимірювання коефіцієнта тертя кочення k:	
<i>(у бланк впишіть одиницю вимірювання k)</i>	

Питання 26

	За принципом Д'Аламбера всі сили, що діють на матеріальну точку при її нерівномірному русі, умовно зрівноважені
1	Силою опору середовища

2	Реакціями в'язей
3	Силою інерції
4	Силою тертя

Питання 27

	Механізм - це
1	Нерухома ланка машини
2	Система тіл для перетворення руху одного чи кількох тіл в потрібні рухи інших тіл
3	Рухоме з'єднання двох стичних ланок
4	Рухома ланка машини

Питання 28

	Кінематичною парою називається:
1	рухоме з'єднання двох стичних ланок.
2	нерухоме з'єднання двох ланок.
3	з'єднання двох сусідніх ланок.
4	жорстке з'єднання ланок.

Питання 29

Допишіть слово, яке пропущене у реченні:
Ланка з двома обертальними парами на кінцях, яка здійснює одночасно поступальні та обертальні рухи називається ...
(у бланк впишіть пропущене слово)

Питання 30

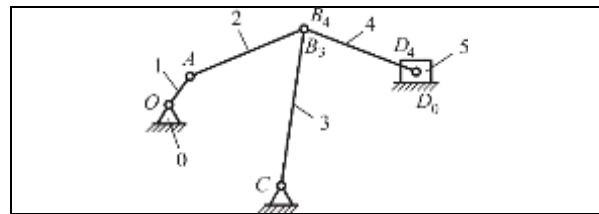
Знайдіть відповідність між зображеними кінематичними парами та їх класифікацією	
A.	1. Однорухома нижча V класу, обертальна
B.	2. Трирухома нижча III класу, сферична
C.	3. П'ятирухома вища I класу, куля - площина
D.	4. Чотирирухома вища II класу, циліндр - площина
E.	5. Дворухома нижча IV класу, циліндрична

Питання 31

Як називається ланка, що рухається поступально вздовж нерухокої напрямної?
(у бланк впишіть вірну відповідь одним словом)

Питання 32

Знайдіть відповідність між номерами і назвами рухомих ланок даного плоского механізму



1. Ланка 1	A. шатун
2. Ланка 2	B. повзун
3. Ланка 3	C. коромисло
4. Ланка 4	D. кривошип
5. Ланка 5	

Питання 33

	Формула Чебишева визначає
1	Можливі переміщення в кінематичних парах
2	Ступінь вільності просторового механізму
3	Кількість зайвих кінематичних пар
4	Ступінь вільності плоского механізму

Питання 34

	Плани швидкостей для плоского механізму будують для
1	Кінематичного аналізу механізму
2	Структурного аналізу механізму
3	Силового аналізу механізму
4	Визначення кутової швидкості зведеної ланки механізму

Питання 35

Знайдіть відповідність між схемами плоских механізмів та їх назвою	
A.	1. Шарнірний чотириланковий механізм
B.	2. Кривошипно-повзунний механізм
C.	3. Кривошипно-кулісний механізм

Питання 36

Знайдіть відповідність між назвою формули та її призначенням	
A. Сомова-Малишева	1. Ступінь вільності плоских механізмів
B. Добровольського	2. Ступінь вільності просторових механізмів

С. Чебишева	3. Ступінь вільності плоских механізмів з тільки поступальними кінематичними парами
-------------	---

Питання 37

Вкажіть послідовність проведення кінематичного аналізу механізмів	
1.	Розглядають останню приєднану структурну групу
2.	Розглядають механізм I класу
3.	Розглядають першу приєднану структурну групу
4.	Розглядають другу приєднану структурну групу і т.д. до останньої

Питання 38

Визначити ступінь рухомості даного плоского механізму $W = :$

(у бланк впишіть вірну відповідь одним числом)

Питання 39

Вкажіть основні задачі кінематичного аналізу механізмів:	
1.	визначення положень, переміщень, траєкторій точок і ланок механізму.
2.	визначення сил та моментів сил, прикладених до рухомих ланок механізму.
3.	визначення швидкостей точок і ланок механізму.
4.	визначення прискорень точок і ланок механізму.

Питання 40

Знайдіть відповідність між схемами контурів структурних груп Ассура та їх класом	
A.	1. III клас
B.	2. II клас
C.	3. V клас
D.	4. IV клас

E.	5. VI клас
----	------------

Питання 41

Закінчіть наступне ствердження:

Ступінь рухомості диференціальних зубчастих механізмів більше ніж ...
(у бланк впишіть вірну відповідь одним числом)

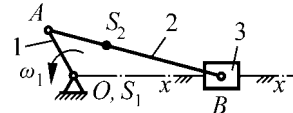
Питання 42

Знайдіть відповідність між схемами структурних груп Ассура II класу і їх видами

A.	1. Перший вид
B.	2. Другий вид
C.	3. Третій вид
D.	4. Четвертий вид
E.	5. П'ятий вид

Питання 43

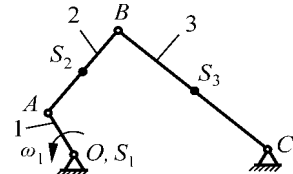
Знайдіть відповідність між векторами швидкості точок даного механізму і їх напрямками



A. Вектор \vec{v}_A	1. Перпендикулярно OA в бік обертання
B. Вектор \vec{v}_{BA}	2. Паралельно AB , у напрямі від B до A
C. Вектор \vec{v}_B	3. Перпендикулярно AB
	4. Паралельно OA , у напрямі від A до O
	5. Вздовж напрямних $x-x$
	6. Перпендикулярно напрямним $x-x$

Питання 44

Знайдіть відповідність між векторами прискорення точок даного механізму і їх напрямками



A. Вектор \vec{a}_A^n	1. Перпендикулярно OA
-------------------------	-------------------------

В. Вектор \vec{a}_{BA}^n С. Вектор \vec{a}_{BC}^r	2. Паралельно OA , у напрямі від A до O .
	3. Перпендикулярно AB
	4. Паралельно AB , у напрямі від B до A
	5. Перпендикулярно BC
	6. Паралельно BC , у напрямі від B до C

Питання 45

Навести формулу Чебишева для плоских механізмів:
(у бланку запишіть формулу)

Питання 46

Вкажіть послідовність проведення силового аналізу механізмів:	
1.	Розглядають останню приєднану структурну групу
2.	Розглядають передостанню приєднану структурну групу і т.д. до першої
3.	Розглядають механізм I класу
4.	Розглядають першу приєднану структурну групу

Питання 47

Визначити η – загальний коефіцієнт корисної дії (ККД) машини із n з'єднаних механізмів, у різних випадках з'єднання. У формулах $\eta_1, \eta_2, \dots, \eta_n$ – ККД кожного механізму, що входить до складу машини.	
А. Послідовне з'єднання	1. $\eta = \eta_1 \cdot \eta_2 \cdot \dots \cdot \eta_n$
В. Паралельне з'єднання	2. $\eta = \eta_1 + \eta_2 + \dots + \eta_n$
	3. $\eta = \frac{\eta_1 + \eta_2 + \dots + \eta_n}{n}$
	4. $\eta = \eta_1 - \eta_2 - \dots - \eta_n$

Питання 48

Який фізичний параметр пропущений у формулі визначення абсолютної деформація стержня при його розтягу (стиску)
$\Delta l = \frac{\sigma l}{E}$
...
(у бланк впишіть вірну відповідь одним символом)

Питання 49

Зміна розмірів і форми елементів конструкції під дією зовнішніх зусиль називається	
1	Тертям
2	Опором
3	Протидією
4	Деформацією

Питання 50

Напруженням називається	
1	Максимальне внутрішнє зусилля, що виникає в поперечному перерізі деформованого тіла
2	Внутрішнє зусилля, що приходиться на одиницю площі перерізу деформованого тіла
3	Різниця між зовнішнім і внутрішнім зусиллями деформованого тіла

4	Максимальне зовнішнє зусилля, що приводить до деформації тіла
---	---

Питання 51

Яке число пропущене у формулі визначення діаметра валу при крученні за умовою міцності

$$d \geq \sqrt[3]{\frac{M_K}{\pi[\tau]}}$$

(у бланк впишіть вірну відповідь одним числом)

Питання 52

Яке з наведених з'єднань є роз'ємним	
1	Шліцьове
2	Зварне
3	Заклепочне
4	Клейове

Питання 53

З'єднання врубкою для деревини розраховують на	
1	Згин
2	Зминання
3	Сколювання
4	Розтяг

Питання 54

Який параметр пропущений в умові міцності при чистому згині балки

$$\frac{M_{\max}}{W} \leq [\sigma]$$

...

(у бланк впишіть вірну відповідь одним параметром)

Питання 55

Зубчаста передача з паралельним розташуванням осей валів називається	
1	Конічною
2	Циліндричною
3	Черв'ячною
4	Фрикційною

Питання 56

Вали в механізмах передачі обертального руху розраховують на	
1	Зсув
2	Згин
3	Кручення
4	Згин із крученням

Питання 57

Розставити у відповідності до видів наступні з'єднання деталей машин

А. Роз'ємні з'єднання	1. Шліцьові
В. Нероз'ємні з'єднання	2. Шпонкові
	3. Заклепочні
	4. Клейові
	5. Різьбові
	6. Зварні
	7. Штифтові

Питання 58

Чому дорівнює ступінь рухомості планетарних зубчастих механізмів?

(у бланк впишіть вірну відповідь одним числом)

Питання 59

	Зубчаста, червячна або зубчасто-черв'ячна передача, яка виконана у закритому корпусі і призначена для зниження кутової швидкості, називається
1	Редуктором
2	Мультиплікатором
3	Підшипником
4	Муфтою

7. Форми контролю.

Контроль знань і умінь студентів (поточний і підсумковий) з навчальної дисципліни «Прикладна механіка (опір матеріалів, машинознавство)» здійснюють відповідно до кредитно-модульної системи організації навчального процесу.

Поточний контроль проводиться під час виконання практичних завдань, індивідуальної роботи студентів, контрольних і самостійних робіт для засвоєння модуля (модульний контроль).

Підсумковий контроль – включає залік після другого семестру і заключний іспит після третього семестру з цієї навчальної дисципліни.

Кожен модуль може оцінюватись в умовних балах пропорційно обсягу часу, відведеному на засвоєння матеріалу цього модуля.

Курс складається з 2-х модулів у другому семестрі. Кожен модуль оцінюється в балах за 100-бальною шкалою, враховуючи результати засвоєння теоретичного та практичного навчального матеріалу за час аудиторних занять та самостійної роботи, виконання і захисту лабораторних і практичних робіт.

Максимальна розрахункова кількість балів, яку студент може набрати за кожен модуль, дорівнює 100. Наприкінці семестру, перед атестацією, викладач підраховує рейтинг студента з навчальної роботи $R_{нр}$ за семестр, враховуючи кількість модулів у семестрі, набрані студентом бали за кожен модуль, та кількість кредитів ECTS, яка відповідає кожному модулю.

Розрахунковий рейтинг з дисципліни $R_{дис}$ приймається за 100 балів. При цьому, рейтинг з навчальної роботи $R_{нр}$ дорівнює 70 балів, рейтинг з атестації $R_{ат}$ – 30 балів.

Студенти, які протягом навчального семестру набрали кількість балів, яка менша ніж 50% від розрахункового рейтингу з навчальної роботи $R_{нр}$ (менша мінімальної рейтингової оцінки, тобто 35 балів за семестр), зобов'язані до початку сесії підвищити його, інакше вони не допускаються до атестації і мають академічну заборгованість.

8. Розподіл балів, які отримують студенти.

Оцінювання студента відбувається згідно положенням «Про екзамени та заліки у НУБіП України» від 26.04.2023 р. протокол № 10 з табл. 1.

Оцінка національна	Визначення оцінки	Рейтинг студента, бали
Відмінно	ВІДМІННО – відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок	90 – 100
Добре	ДУЖЕ ДОБРЕ – вище середнього рівня з кількома помилками	82 – 89
	ДОБРЕ – в загальному правильна робота з певною кількістю грубих помилок	74 – 81
Задовільно	ЗАДОВІЛЬНО – непогано, але зі значною кількістю недоліків	64 – 73

	ДОСТАТНЬО – виконання задовольняє мінімальні критерії	60 – 63
Незадовільно	НЕЗАДОВІЛЬНО – потрібно працювати перед тим, як отримати залік (позитивну оцінку)	35 – 59
	НЕЗАДОВІЛЬНО – необхідна серйозна подальша робота	01 – 34

Для визначення рейтингу студента (слухача) із засвоєння дисципліни $R_{\text{дис}}$ (до 100 балів) одержаний рейтинг з атестації (до 30 балів) додається до рейтингу студента (слухача) з навчальної роботи $R_{\text{НР}}$ (до 70 балів): $R_{\text{дис}} = R_{\text{НР}} + R_{\text{ат}}$.

9. Навчально-методичне забезпечення

1. Яременко В.В. Прикладна механіка. Методичні вказівки та завдання для виконання курсової роботи / Яременко В.В., Черниш О.М. –Київ: Фітосоціоцентр. - 2013. – 108 с.
2. ТММ. Завдання для виконання курсового проекту. Єременко О.І., Березовий М.Г. – К.: НАУ, 2004. – 52 с.
3. Теорія механізмів і машин. Кінематичне дослідження важільних механізмів на ПЕОМ. Методичні вказівки. Єременко О.І. – К.: НАУ, 2015. – 23 с.
4. Теорія механізмів і машин. Динамічне балансування жорстких роторів. Методичні вказівки. Єременко О.І. – К.: НАУ, 2015. – 20 с.

10. Рекомендовані джерела інформації

Основна

1. Чаусов М.Г., Куценко А.Г., Бондар М.М. Прикладна механіка. Підручник. – Ніжин: ТОВ „Видавництво „Аспект - Поліграф”, 2013. – 572 с.
2. Гуліда Е.М. Збірник задач з прикладної механіки: Навчальний посібник / Е.М.Гуліда, Л.Ф.Дзюба, І.М.Ольховий. – Львів: 2011. – 328с.
3. Булгаков В.М., Гриник І.В., Калетнік Г.М., Адамчук В.В., Тіщенко Л.М., Черниш О.М., Яременко В.В. Теоретична механіка: підручник / за ред. акад. НААН В.М. Булгакова. – К.: Аграр. наука, 2014. – 560 с.
4. Булгаков В.М, Черниш О.М., Адамчук В.В., Березовий М.Г., Яременко В.В. Теорія механізмів і машин. Підручник. – К.: Видавництво КОМПРИНТ, 2015. – 547 с.
5. Чаусов М.Г., Куценко А.Г. Прикладна механіка. – К.: Фітосоціоцентр, 2008. – 164с.
6. Гуліда Е.М. Прикладна механіка: Підручник / Е.М.Гуліда, Л.Ф.Дзюба, І.М.Ольховий. – Львів: Світ, 2017. – 384 с.
7. Булгаков В.М., Головач І.В. Теоретична механіка. Кінематика. Навчальний посібник і завдання для виконання розрахунково-графічних робіт. – К.: НАУ, 2012. – 181с.

Допоміжна

1. Булгаков В.М., Литвинов О.І., Войтюк Д.Г. Інженерна механіка. Частина І. Теоретична механіка. – Вінниця: Нова книга, 2006. – 504 с.
2. Булгаков В.М., Калетнік Г.М., Гриник І.В., Адамчук В.В., Тіщенко Л.М., Черниш О.М., Яременко В.В. Теоретична механіка в прикладах і завданнях / за ред. акад. НААН В.М. Булгакова. – К.: Аграр. наука, 2014. – 348 с.
3. Булгаков В.М., Гриник І.В., Калетнік Г.М., Адамчук В.В., Тіщенко Л.М., Черниш О.М., Яременко В.В. Теоретична механіка: підручник / за ред. акад. НААН В.М. Булгакова. – К.: Аграр. наука, 2014. – 560 с.
4. Єременко О. І. Інженерна механіка. Частина 2: Теорія механізмів і машин : підруч. [для студ. вищ. навч. закл.] / О. І. Єременко. – Вінниця: Нова книга, 2009. – 368 с.
5. Єременко О.І. Теорія механізмів і машин. Навчальний посібник. Завдання з прикладами для самостійної роботи студентів. – К.: НАУ, 2004. – 150 с.
6. Цурпал І.А. Механіка матеріалів і конструкцій. – К., Аграр. освіта, 2004. - 328с.
7. Чаусов М.Г., Куценко А.Г. Прикладна механіка. – К., 2015. – 108с.
8. Чаусов М.Г., Куценко А.Г., Бондар М.М. Прикладна механіка. Навчальний посібник – Ніжин: ПП Лисенко М.М., 2011. – 417с.

11. Інформаційні ресурси

<http://www.nbu.gov.ua/>

<http://www.gntb.gov.ua/ua/>

<http://rs.gntb.gov.ua/cgi-bin/irbis>

<http://www.tib.uni-hannover.de/>

<http://www.bookshop.ua/a4981272/>

<http://www.twirpx.com/file/365116/>

<http://library.nuft.edu.ua/ebook/file/30.04.pdf>

<http://eprints.kname.edu.ua/21589.pdf>

http://www.mcppv.ho.com.ua/docs/texnichna_mexanika6.pdf