

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Кафедра механіки

ЗАТВЕРДЖУЮ
Директор ННІ лісового і
садово-паркового господарства
П.І. Лакида
"21" 05 2021 р.



"СХВАЛЕНО"
на засіданні кафедри механіки
Протокол № 11 від "17" 05 2021 р.
Завідувач кафедри
Березовий М.Г.



"РОЗГЛЯНУТО"
Гарант ОП «Деревооброблювальні та меблеві технології»



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

**ПРИКЛАДНА МЕХАНІКА
(опір матеріалів, машинознавство)**

спеціальність 187 – «Деревооброблювальні та меблеві технології»
освітня програма «Деревооброблювальні та меблеві технології»
Факультет (ННІ) ННІ лісового і садово-паркового господарства
Розробники: Бондар М.М., доцент кафедри механіки, к.т.н, доцент;
Черниш О.М., доцент кафедри механіки, к.т.н, доцент
(вказати науковий ступінь, вчене звання)

1. Опис навчальної дисципліни

ПРИКЛАДНА МЕХАНІКА (опір матеріалів, машинознавство)

Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь		
Освітній ступінь	Бакалавр	
Спеціальність	187 «Деревообробні та меблеві технології»	
Освітня програма	«Деревообробні та меблеві технології»	
Характеристика навчальної дисципліни		
	2 семестр	
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
	2 семестр	3-4 семестр
Семестр	2	3-4
Лекційні заняття	60 год.	4 год.
Практичні заняття	60 год.	6 год.
Лабораторні заняття	-	-
Курсове проектування	30 год	30
Самостійна робота	90 год.	200 год.
Індивідуальні завдання		

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.

У результаті вивчення курсу навчальної дисципліни студент повинен *знати*:

- основні закони, принципи теоретичної механіки, теорії механізмів і машин, опору матеріалів, деталей машин;
- способи складання рівнянь рівноваги фізичних об'єктів і механічних систем;
- кінематичні залежності для визначення кінематичних параметрів механічних систем;
- методи проведення статичних і динамічних розрахунків ;
- принципи утворення і проектування кінематичних схем механізмів;
- умови міцності, жорсткості і стійкості;
- основи проектування і розрахунку деталей машин і їх з'єднань;
- комплексне застосування теорії для вирішення конкретних практичних задач;

уміти:

- використовувати механізми, машини, споруди та обладнання за принципами економії енергії, праці, матеріалів і часу;
- використовувати закони механіки відповідно до ситуацій виробничих вимог;
- складати розрахункові схеми і зводити складну систему сил до найпростішого виду;
- раціонально вибирати метод вирішення конкретних задач механіки;
- використовувати одержані знання під час вивчення спеціальних дисциплін, які пов'язані з механізацією та експлуатацією обладнання для обробки деревини.

3. Програма та структура навчальної дисципліни

Розподіл навчального часу за семестрами

Семестр	Всього	Розподіл годин за видами занять			Форма контролю
		лекції	практ.	самостійні	
2	210	60	60	120	екзамен

Розподіл навчального часу за темами по видам занять

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин													
	денна форма								Заочна форма					
	тижні	усього	у тому числі						усього	у тому числі				
			л	пр.	лаб	інд	с.р.	л		п	лаб	інд	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														
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
Тема 1.1. Основні поняття механіки.	1	6	2	2			2	6	1	1			4	

Статика. Рівновага систем збіжних сил.													
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Тема 1.2. Рівновага плоских систем довільних сил	1	7	2	2			3	7					7
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
Тема 1.15. Основи динаміки механізмів	8	6	2	2			2	6					6

і машин. Силовий аналіз механізмів													
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
Тема 2.12. Геометрія евольвентного зубчаст. зачеплення	14	8	2	2			4	8					8
Тема 2.13. Осі, вали, їх опори та муфти	15	8	2	2			4	8		1			7
Тема 2.14.	15	7	2	2			3	7					7

Редуктори і приводи машин													
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Разом за змістовим модулем 2	105		28	28			49	105	2	3			100
Усього годин за семестр	210		60	60			90	210	4	6			200

4. Теми 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	
11	Дослідження опору різних конструкційних матеріалів зсуву	
12	Дослідження опору деревини на сколювання	
13	Розрахунки на міцність і жорсткість при деформаціях кручення	
14	Розрахунки на міцність і жорсткість при деформаціях згинання	2
15	Визначення механічних властивостей різних матеріалів при статичному згині	
16	Визначення положення центру згину балки несиметричного профілю	
17	Структурний аналіз елементарного плоского механізму	
18	Кінематичне дослідження елементарного плоского механізму	
19	Визначення механічних характеристик машин	
20	Силовий розрахунок груп Ассур II класу	
21	Кінетостатичний розрахунок ведучої ланки механізму	
22	Розрахунок зведених сил і мас важільних механізмів	
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	
27	Визначення лінійних та кутових швидкостей зубчастих коліс	
28	Розрахунок параметрів однорядних планетарних механізмів та механізмів із зовнішнім зачепленням	
29	Розрахунок циліндричного евольвентного зачеплення	
30	Методи визначення внутрішніх силових факторів в статично визначених і статично невизначених пружних системах	

5. Орієнтовна тематика курсових проектів

№ з/п	Назва теми
1	Проектування та дослідження механізмів стругального верстата
2	Проектування та дослідження механізмів вертикальної подачі
3	Проектування та дослідження механізмів довбального верстата
4	Проектування та дослідження механізмів горизонтальної подачі
5	Проектування та дослідження механізмів компресора

6. Контрольні запитання, комплекти тестів для визначення рівня засвоєння знань студентами.

Контрольні запитання

1. Чому має дорівнювати кут між двома силами, які рівні за модулем і лінії дії яких співпадають, щоб тіло під дією цих сил знаходилося в рівновазі ?
2. Який кут складає вектор сили з віссю, якщо він проєктується в натуральну величину?
3. Чому дорівнює проєкція 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 проєкціях 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 врубванням?
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 великій 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 зрівноваженої 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 зрівноваженої 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. $\frac{рад}{c}$
В. Кутова швидкість ω	2. $\frac{об}{хв}$
С. Кутове прискорення ε	3. $\frac{рад}{c^2}$
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
$v = \dots \frac{M}{c}$
<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 $\varphi = 6,28\text{rad}$
$n = \dots \text{ об}$
<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 \vec{a} матеріальної точки, що рухається по прямій під дією сили \vec{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 $S = 10\text{м}$
$A = \dots \text{ Дж}$
<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.
$A = \dots \text{ Дж}$
<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 ковчання 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 нерухомої 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
C. 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 Ассур 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 ...
<i>(у бланк впишіть вірну відповідь одним числом)</i>

Питання 42

Знайдіть відповідність між схемами структурних груп Ассур 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
B. Вектор \vec{a}_{BA}^n	2. Паралельно OA , у напрямі від A до O .
C. Вектор \vec{a}_{BC}^r	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:
<i>(у бланку запишіть формулу)</i>

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)
$\Delta l = \frac{\sigma l}{E}$
<i>(у бланк впишіть вірну відповідь одним символом)</i>

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 приходить 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
$d \geq \sqrt[3]{\frac{\dots \cdot M_K}{\pi [\tau]}}$
<i>(у бланк впишіть вірну відповідь одним числом)</i>

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
$\frac{M_{\max}}{I} \leq [\sigma]$
<i>(у бланк впишіть вірну відповідь одним параметром)</i>

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 обертового 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?
<i>(у бланк впишіть вірну відповідь одним числом)</i>

Питання 59

Зубчаста, черв'ячна 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. Методи навчання.

Навчальний процес підготовки студентів із дисципліни «Технічна механіка» передбачає застосування науково-педагогічними працівниками кафедри, широкого спектру методів навчання. При цьому перевага надається наступним трьом групам методів:

- організації і здійснення навчально-пізнавальної діяльності;
- мотивації навчально-пізнавальної діяльності;
- контролю і самоконтролю за ефективністю навчально-пізнавальної діяльності.

Для розвитку у студентів творчого технічного мислення при оволодінні ними дисципліни, виникає необхідність розчленування кожної теми (проблеми) курсу на логічно завершені частини (блоки), потім їх подання в наочній графічній формі – укрупненому алгоритмі, який забезпечує зв'язки між цими окремими частинами (блоками). Така форма подачі навчальної інформації забезпечує не тільки процес формування системного мислення, але й вчить методології цього процесу, розвиває уміння алгоритмічно записувати свою думку.

Для реалізації мети дисципліни застосовуються методи передачі та сприйняття навчальної інформації:

1. Словесні (розповідь, бесіда, лекція);
 2. Наочні (ілюстрація, демонстрація);
 3. Практичні (досліди, вправи, навчально-продуктивна праця).
- Логічні методи передачі і сприймання інформації:
 1. Індуктивні;
 2. Дедуктивні;
 3. Аналітичні, синтетичні, аналітико-синтетичні.
 - Методи самостійної роботи:
 1. Робота з навчально-науковою книгою, самостійна письмова робота, лабораторна робота;
 2. Робота під керівництвом викладача, включаючи й роботу з лабораторним обладнанням;
 3. Самостійна робота студентів (в інтернеті, з книгою, письмова, лабораторна, виконання індивідуальних завдань).

При цьому науково-педагогічні працівники кафедри проводять і забезпечують:

- Лекції з докладним викладенням навчального матеріалу з типовим розв'язанням задач і презентаціями.

- Практичні заняття – групові заняття з розв'язанням типових задач з подальшим переходом розв'язання контрольних задач за індивідуальними варіантами.

- Самостійну роботу студентів, яка пов'язана з детальним опрацюванням лекційного і практичного матеріалу через виконання самостійних робіт.

- Індивідуальну роботу із студентами шляхом надання консультацій, зокрема, по виконанню самостійних робіт і опрацьованому матеріалу курсу, захисту практичних задач, відпрацювання поточних контрольних робіт по відповідним темам.

8. **Форми контролю.**

Контроль знань і умінь студентів (поточний і підсумковий) з навчальної дисципліни «Теоретична механіка» 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.

9. **Розподіл балів, які отримують студенти.**

Оцінювання знань студента відбувається за 100-бальною шкалою і переводиться в національні оцінки згідно з табл. 1 «Положення про екзамен та заліки у НУБіП України» (наказ про уведення в дію від 27.12.2019 р. № 1371)
https://nubip.edu.ua/sites/default/files/u284/polozh_ekzameni_zaliki_2020_dlya_saytu.pdf

Співвідношення між рейтингом здобувача вищої освіти і національними оцінками

Рейтинг здобувача вищої освіти, бали	Оцінка національна за результати складання	
	екзаменів	заліків
90-100	Відмінно	Зараховано
74-89	Добре	
60-73	Задовільно	
0-59	Незадовільно	Не зараховано

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): $R_{\text{дис}} = R_{\text{НР}} + R_{\text{ат}}$.

10. Методичне забезпечення

1. Булгаков В.М., Адамчук В.В., Черниш О.М. та ін. Прикладна механіка: навчальний посібник [для студ. закл. вищ. освіти] / В.М. Булгаков, В.В. Адамчук, О.М. Черниш, М.Г. Березовий, Г.М. Калетнік, В.В. Яременко. – К.: Аграр. наука, 2016. – 832 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., Головач І.В. Теоретична механіка. Кінематика. Навчальний посібник і завдання для виконання розрахунково-графічних робіт. – К.: НАУ, 2002. – 181с.
4. Єременко О.І., Березовий М.Г. ТММ. Завдання для виконання курсового проекту: методичні вказівки /О.І. Єременко, М.Г. Березовий. – К.: НАУ, 2004. – 52 с.
5. Єременко О.І. Теорія механізмів і машин. Динамічне балансування жорстких роторів. Методичні вказівки / Єременко О.І. – К.: НАУ, 2005.–20с.
6. Яременко В.В. Прикладна механіка. Методичні вказівки та завдання для виконання курсової роботи / В.В. Яременко, О.М. Черниш –Київ: Фітосоціоцентр. - 2013. – 108 с.

11. Рекомендована література

Основна

1. Булгаков В.М., Адамчук В.В., Черниш О.М. та ін. Прикладна механіка: підручник [для студ. закл. вищ. освіти] / В.М. Булгаков, В.В. Адамчук, О.М. Черниш, М.Г. Березовий, Г.М. Калетнік, В.В. Яременко. – К.: Центр учбової літератури, 2020. – 906 с.
2. Гуліда Е.М. Прикладна механіка: Підручник / Е.М. Гуліда, Л.Ф. Дзюба, І.М. Ольховий. – Львів: Світ, 2007. – 384 с.
3. Гуліда Е.М. Збірник задач з прикладної механіки: Навчальний посібник / Е.М. Гуліда, Л.Ф. Дзюба, І.М. Ольховий. – Львів: 2011. – 328с.
4. Чаусов М.Г., Бондар М.М., Пилипенко А.П. Прикладна механіка (опір матеріалів): навчальний посібник (перше перевидання) / М.Г. Чаусов, М.М. Бондар, А.П. Пилипенко, А.Г. Куценко. – К.: Центр учбової літератури, 2019. – 736 с.
5. Чаусов М.Г., Куценко А.Г., Бондар М.М. Прикладна механіка: навчальний посібник / М.Г. Чаусов, А.Г. Куценко, М.М. Бондар. – Ніжин: ПП Лисенко М.М., 2011. – 417с.

Допоміжна

1. Калетнік Г.М., Булгаков В.М., Гриник І.В. та ін. Теоретична механіка: навчальний посібник для практичних занять [для студ. закл. вищ. освіти] / за ред. акад. НААНУ В.М. Булгакова. – К.: Аграр. наука, 2014. – 576 с.
2. Булгаков В.М., Васьков В.І., Литвинов О.І., Головач І.В., Войтюк Д.Г. Теоретична механіка. Курс лекцій. Частина І. – К.: Видавничий центр НАУ, 2003. – 368с.
3. Булгаков В.М., Васьков В.І., Литвинов О.І та ін. Теоретична механіка. Частина ІІ. К., НАУ, 2004. – 342 с.
4. Булгаков В.М., Черниш О.М., Адамчук В.В. та ін. Теорія механізмів і машин: підручник (перше перевидання). [для студ. закл. вищ. освіти] / В.М. Булгаков, О.М. Черниш, В.В. Адамчук, М.Г. Березовий, В.В. Яременко – К.: Центр учбової літератури, 2020. – 607 с.
5. 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.
6. Єременко О.І. Теорія механізмів і машин. Навчальний посібник. Завдання з прикладами для самостійної роботи студентів. – К.: НАУ, 2004. – 150 с.
7. Павловський М.А. Теоретична механіка: підручник для студ. вузів. – 2-ге вид., стереотипне. – К.: Техніка, 2004. – 512 с.
8. Чаусов М.Г., Швайко В.М., Пилипенко А.П. Механіка матеріалів і конструкцій: навч. посібник / За заг. ред. М.Г. Чаусова.– Київ : Мастер Принт, 2019.– 328 с.

12. Інтернет- ресурси

1. [Національна бібліотека України імені В. І. Вернадського](http://www.nbuv.gov.ua) [Електронний ресурс] : [Веб-сайт]. – Електронні дані. – Київ : НБУВ, 2013-2020. – Режим доступу:www.nbuv.gov.ua
2. Державна науково-технічна [бібліотека України](http://www.gntb.gov.ua/ua) [Електронний ресурс] : [Веб-сайт]. – Електронні дані. – Київ : ДНТБ, 1998-2020. – Режим доступу:www.gntb.gov.ua/ua
3. Читальня ONLINE Науково-технічної бібліотеки ІФНТУГ [Електронний ресурс] : [Веб-сайт].– Електронні дані. – Режим доступу:<http://chitalnya.nung.edu.ua/rozdili/mehanika?page=3>
Електронна бібліотека підручників Studik [Електронний ресурс] : [Веб-сайт].– Електронні дані. – Режим доступу: <https://www.studik.dp.ua/uk/teoretichna-mehanika/>
4. Теоретична механіка. Підручник. (Перше перевидання). [Електронний ресурс навчальної літератури]: [Веб-сайт]. – Електронні дані. – Режим доступу: https://www.yakaboo.ua/teoretichna-mehanika-2107073.html#media_popup_fragment
5. Теоретична механіка. Методичні посібники та рекомендації. [Електронний ресурс навчальної літератури]: [Веб-сайт]. – Електронні дані. – Режим доступу: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/20977>

6. Навчальні матеріали з дисципліни «Теоретична механіка». Режим доступу: <https://www.twirpx.com/file/1237840/>
7. Навчальні матеріали з дисципліни «Теоретична механіка». Режим доступу: <https://www.twirpx.com/file/1237844/>
8. Навчальні матеріали з дисципліни «Теоретична механіка». Режим доступу: <https://www.twirpx.com/file/1237861/>
9. Навчальні матеріали з дисципліни «Теоретична механіка». Режим доступу: <https://www.twirpx.com/file/1237877/>