

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ  
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Кафедра механіки

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Декан факультету конструювання та дизайну

**З.В. Ружилю**

" 21 " 05 2020 р.

**РОЗГЛЯНУТО І СХВАЛЕНО**

на засіданні кафедри механіки  
протокол № 12 від 18 травня 2020 р.

завідувач кафедри **М.Г.Березовий**

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**ТЕОРІЯ МЕХАНІЗМІВ І МАШИН**

спеціальність 133 – Галузеве машинобудування  
(шифр і назва спеціальності)

інститут, факультет, відділення Факультет конструювання та дизайну  
(назва інституту, факультету, відділення)

розробники Черниш О.М., доцент кафедри механіки, к.т.н, доцент.;  
Березовий М.Г., зав. кафедри механіки, к.т.н, доцент.  
(посада, науковий ступінь, вчене звання)

Київ – 2020 р.

## 1. Опис навчальної дисципліни

### ТЕОРІЯ МЕХАНІЗМІВ І МАШИН

Спеціальність, освітньо-кваліфікаційний рівень				
Спеціальність	133 «Галузеве машинобудування»			
ОС	Бакалавр			
Характеристика навчальної дисципліни				
	4 семестр, 2 семестр (с.т.)		5 семестр, 3 семестр (с.т.)	
Вид	Нормативна		Нормативна	
Загальна кількість годин	105		105	
Кількість кредитів ECTS	3,5		3,5	
Кількість змістових модулів	2		2	
Курсовий проект (робота)	-		30 год.	
Форма контролю	Залік		Іспит, курсовий проект	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання				
	денна форма навчання		заочна форма навчання	
	4 сем., (2 с.т.)	5 сем., (3 с.т.)	4 сем.,(2 с.т.)	5сем.,(3с.т.)
Рік підготовки	2020-2021			
Семестр	4, 5		5, 6	
Лекційні заняття	30 год.	30 год.	6 год.	8 год.
Практичні, семін. заняття		30 год.		16 год.
Лабораторні заняття	30 год.		18 год.	
Курсове проектування		30 год.		30 год.
Самостійна робота	45 год.	45 год.	81 год.	81 год.
Індивідуальні завдання				

## 2. Мета та завдання навчальної дисципліни «Теорія механізмів і машин»

**Мета:** ознайомлення студентів з методами дослідження існуючих механізмів (аналіз механізмів), проектування механізмів за заданими властивостями (синтез механізмів) і теорії машин. На відміну від спеціальних інженерних дисциплін, які вивчають конкретні види машин різних галузей, ТММ розглядає в першу чергу загальні питання дослідження та проектування механізмів незалежно від галузі застосування, розкриває загальні основи будови, кінематики та динаміки, які використовуються при вивченні конкретних механізмів і машин.

**Завдання:** оволодіти методами законами і принципами теорії механізмів і машин у тому обсязі, який дає можливість успішно засвоїти інші загальнотехнічні і спеціальні дисципліни, набути твердих практичних навичок у розв'язуванні технічних задач, які стосуються сільськогосподарської техніки, розвинути культуру інженерного мислення, навичок складання і розрахунку структурних, кінематичних і динамічних схем механізмів і машин агропромислового виробництва.

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

- терміни, характерні для різних розділів теорії механізмів і машин;
- основні види механізмів і їх структурну класифікацію;
- методи кінематичного і динамічного аналізу та синтезу механізмів; динаміку машин і методи регулювання руху машин;

*уміти*:

- застосовувати основні положення теорії механізмів і машин в розрахунках і при проектуванні сільськогосподарських машин та інших технічних об'єктів;
- правильно вибирати і розробляти алгоритми аналізу структурних і кінематичних схем із визначенням параметрів руху;
- проектувати і конструювати типові схеми машин;
- вибирати критерії якості роботи, формулювати задачі синтезу з урахуванням бажаних умов роботи;
- підбирати довідникову літературу, стандарти, а також прототипи конструкцій при проектуванні.

### Програма та структура навчальної дисципліни для:

– повного і скороченого терміну денної (заочної) форми навчання;

#### Розподіл навчального часу за семестрами

Семестр	Всього	Розподіл годин за видами занять				Форма контролю
		Лекції	Практ.	Лаборат.	Самостійні	
4, (2с.т.)	105	30	-	30	45	Залік
5, (3с.т.)	105	30	30	-	45	Іспит, КП

#### 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	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
4-й семестр														
Змістовий модуль 1. Структурний аналіз і класифікація механізмів														
Тема 1.1. Основні поняття ТММ. Класифікація механізмів	1	7	2		2		3	6						6
Тема 1.2. Кінематичні пари і їх класифікація	2	7	2		2		3	9	1		2			6
Тема 1.3. Кінематичні ланцюги і з'єднання. Структурні схеми механізмів	3	7	2		2		3	8			2			6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Тема 1.4. Структурні формули механізмів	4	8	2		2		4	6					6
Тема 1.5. Раціональні та еквівалентні механізми	5	8	2		2		4	6					6
Тема 1.6. Аналіз структури механізмів. Формула будови	6	8	2		2		4	10	1		2		7
Разом за змістовим модулем 1	<b>45</b>		<b>12</b>		<b>12</b>		<b>21</b>	<b>45</b>	<b>2</b>		<b>6</b>		<b>37</b>
<b>Змістовий модуль 2. Кінематичний аналіз важільних механізмів</b>													
Тема 2.1. Методи кінематичного дослідження механізмів. Плани положень механізмів	7	7	2		2		3	7		2	2		3
Тема 2.2. Кінематичні діаграми механізмів	8	7	2		2		3	7			2		5
Тема 2.3. Плани швидкостей і прискорень механізму I класу та групи Ассура II класу 2 виду	9	6	2		2		2	6			1		5
Тема 2.4. Плани швидкостей і прискорень групи Ассура II класу 1 і 3 виду	10	6	2		2		2	6			1		5
Тема 2.5. Кінематичне дослідження важільних механізмів II класу методом планів швидкостей і прискорень	11	8	2		2		2	8		2	2		4
Тема 2.6. Аналітична кінематика елементарних важільних механізмів. Види аналітичних розрахунків	12	7	2		2		3	7					7
Тема 2.7. Кінематика зубчастих механізмів з нерухожими осями	13	7	2		2		3	7			2		5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Тема 2.8. Кінематика епіциклічних зубчастих механізмів	14	6	2		2		2	6			2		4
Тема 2.9. Плани лінійних і кутових швидкостей зубчастих механізмів	15	6	2		2		4	6					6
Разом за змістовим модулем 2	<b>60</b>		<b>18</b>		<b>18</b>		<b>24</b>	<b>60</b>	<b>4</b>		<b>12</b>		<b>44</b>
Усього годин за 4-й семестр	<b>105</b>		<b>30</b>		<b>30</b>		<b>45</b>	<b>105</b>	<b>6</b>		<b>18</b>		<b>81</b>
5-й семестр													
Змістовий модуль 3. Динаміка механізмів і машин													
Тема 3.1. Вступ до динаміки механізмів і машин. Механічні характеристики. Класифікація сил	1	6	2	2			2	5					5
Тема 3.2. Силовий аналіз груп Ассура. Плани сил. Реакції в кінематичних парах	2	8	2	2			4	8	1	2			5
Тема 3.3. Силовий розрахунок початкової ланки. Метод Жуковського	3	8	2	2			4	8	1	2			5
Тема 3.4. Динамічний аналіз механізмів і машин. Рівняння руху машинного агрегату	4	8	2	2			4	8					8
Тема 3.5. Визначення кутової швидкості ланки зведення машинного агрегату	5	8	2	2			4	8	1	2			5
Тема 3.6. Нерівномірність і регулювання руху в механізмах і машинах	6	8	2	2			4	8	1	2			5
Тема 3.7. Основи теорії тертя і зносу в механізмах машин	7	7	2	2			3	7					7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Тема 3.8. Питання зрівноваження і віброзахисту механізмів і машин	8	7	2	2			3	8					8
Разом за змістовим модулем 3	<b>60</b>		<b>16</b>	<b>16</b>			<b>28</b>	<b>60</b>	<b>4</b>	<b>8</b>			<b>48</b>
Змістовий модуль 4. Основи синтезу механізмів													
Тема 4.1. Загальні методи синтезу механізмів. Синтез плоских важільних механізмів	9	9	2	2			5	6	1	2			3
Тема 4.2. Критерії синтезу важільних механізмів	10	9	2	2			5	7	1	2			4
Тема 4.3. Синтез механізмів із вищими кінематичними парами	11	9	2	2			5	7	1	2			4
Тема 4.4. Основи теорії зубчастих зачеплень	12	8	2	2			4	7	1	2			4
Тема 4.5. Розрахунок зубчастих зачеплень	13	9	2	2			5	6					6
Тема 4.6. Просторові зубчасті механізми	14	8	2	2			4	6					6
Тема 4.7. Основи синтезу кулачкових механізмів	15	8	2	2			4	6					6
Разом за змістовим модулем 4	<b>45</b>		<b>14</b>	<b>14</b>			<b>17</b>	<b>45</b>	<b>4</b>	<b>8</b>			<b>33</b>
Усього годин за 5-й семестр	<b>105</b>		<b>30</b>	<b>30</b>			<b>45</b>	<b>105</b>	<b>8</b>	<b>16</b>			<b>81</b>

### Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Визначення механічних характеристик машин	2
2	Силовий розрахунок груп Ассура II графоаналітичним методом	2
3	Кінетостатичний розрахунок ведучої ланки механізму	2
4	Розрахунок зведених сил і мас важільних механізмів	2
5	Побудова діаграми Віттенбауера	2
6	Визначення моменту інерції маховика	2
7	Визначення сил тертя в кінематичних парах	2
8	Зрівноважування тіл на фундаменті	2
9	Розрахунок передаточних відношень багатоланкових зубчастих механізмів	2
10	Визначення лінійних та кутових швидкостей зубчастих коліс	2
11	Розрахунок параметрів однорядних планетарних механізмів та механізмів із зовнішнім зачепленням	2
12	Розрахунок циліндричного евольвентного зачеплення	2
13	Визначення мінімального радіуса і профілювання кулачка	2
14	Оцінка методів оптимізації в синтезі механізмів із застосуванням ЕОМ	2
15	Приклади синтезу плоских важільних механізмів	2

### 3. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Класифікація плоских важільних механізмів	2
2	Класифікація кінематичних пар і кінематичних з'єднань	2
3	Побудова структурних формул кінематичних ланцюгів	
4	Складання кінематичних схем механізмів на основі умовних позначень їх елементів	2
5	Визначення чисел ступенів рухомості механізмів за формулами Чебишева і Сомова-Малишева	2
6	Структурний аналіз плоских механізмів	2
7	Побудова планів положень плоских механізмів	2
8	Визначення положень і траєкторій окремих точок механізмів	2
9	Дослідження кінематики кривошипно-повзунного механізму методом планів швидкостей і прискорень	2
10	Дослідження кінематики кривошипно-коромислового механізму методом планів швидкостей і прискорень	2
11	Дослідження кінематики кривошипно-кулісного механізму методом планів швидкостей і прискорень	2
12	Дослідження кінематики плоских механізмів за допомогою кінематичних діаграм	2

13	Дослідження кінематики плоских механізмів аналітичними методами	2
14	Кінематичне дослідження важільних механізмів на ПЕОМ	2
15	Дослідження універсального шарніра та карданної передачі	2
16	Дослідження рівняння руху машинного агрегату	2
17	Дослідження законів руху механізмів за методом Віттенбауера	2
18	Регулювання нерівномірності руху в механізмах і машинах	2
19	Визначення коефіцієнтів корисної дії механізмів	2
20	Динамічне балансування роторів	2
21	Структурні дослідження механізмів зубчастих передач	2
22	Дослідження кінематики зубчастих механізмів з рухомими та нерухомими осями	2
23	Побудова евольвентних профілів зубів методом обкатки	2
24	Геометричний синтез зовнішнього прямозубого нерівнозмщеного евольвентного зачеплення	2
25	Синтез планетарних механізмів	2
26	Дослідження структури кулачкових механізмів	
27	Побудова профілю кулачка за заданим законом руху штовхача	2
28	Синтез плоских важільних механізмів на ПЕОМ	2

#### 4. Орієнтовна тематика курсових проектів

№ з/п	Назва теми
1	Проектування та дослідження механізмів V-подібного двотактного двигуна внутрішнього згоряння
2	Проектування та дослідження механізмів преса вертикальної дії
3	Проектування та дослідження механізмів стругального верстата
4	Проектування та дослідження механізмів чотиритактного двигуна внутрішнього згоряння
5	Проектування та дослідження механізмів довбального верстата
6	Проектування та дослідження механізмів V-подібного чотиритактного двигуна внутрішнього згоряння
7	Проектування та дослідження механізмів преса горизонтальної дії
8	Проектування та дослідження механізмів двотактного двигуна внутрішнього згоряння
9	Проектування та дослідження механізмів повітряного компресора
10	Проектування та дослідження механізмів зіркоподібного чотиритактного двигуна внутрішнього згоряння



## 5. Контрольні питання, комплекти тестів для визначення рівня засвоєння знань студентами.

### *Контрольні питання*

1. Як проводиться структурний аналіз важільного механізму?
2. У якій послідовності нумеруються ланки та позначаються кінематичні пари при структурному аналізі?
3. Показати механізм I класу та групи Ассура.
4. Назвати клас та порядок структурних груп.
5. Як називаються ланки важільного механізму?
6. Розрахувати ступінь рухомості важільного механізму. Написати формулу будови. Назвати клас механізму.
7. Назвати основні задачі кінематичного дослідження механізмів.
8. У якій послідовності проводиться кінематичний аналіз механізмів?
9. Як визначаються крайні положення кулісного, кривошипно-коромислового та кривошипно-повзунного механізмів?
10. Як будується план положень механізму?
11. Для вибраних положень механізму пояснити побудову планів швидкостей і прискорень.
12. Написати векторні рівняння, використані при побудові планів швидкостей і прискорень.
13. Як визначаються величини та напрями кутових швидкостей і кутових прискорень ланок?
14. Як застосовуються теореми подібності для визначення швидкостей та прискорень центрів мас ланок?
15. Як визначаються величини та напрями нормальних прискорень точок ланок?
16. Як знаходиться величина та напрям прискорення Коріоліса?
17. Викласти послідовність побудови діаграм переміщень.
18. Як будуються діаграми швидкостей та прискорень?
19. Як визначаються масштаби кінематичних діаграм?
20. Що називається механічними характеристиками машин?
21. Дати характеристику сил опору та рушійних.
22. Як визначаються рушійні сили та сили опору?
23. Написати формули для визначення зведеного моменту рушійних сил чи сил опору?
24. Як знаходиться зведений момент сил тяжіння?
25. Як визначаються роботи рушійних сил, сил опору та усіх сил?
26. Навести формулу для розрахунку зведеного моменту інерції.
27. Як визначається момент інерції маховика методом Гутьєра М.Є.?
28. Навести формулу для визначення моменту інерції маховика.
29. Написати формулу для визначення кінетичної енергії на початку циклу усталеного руху?
30. Як після вибору маховика визначається кутова швидкість кривошипа та її відхилення від середнього значення?
31. Назвати задачі силового розрахунку.
32. Написати формули для визначення сил та моментів сил інерції?
33. Навести послідовність силового розрахунку.
34. Чи є групи Ассура статично визначеними?
35. Як проводиться силовий аналіз для вибраного положення важільного механізму?
36. Як проводиться силовий аналіз виділеної структурної групи?
37. Скласти рівняння моментів сил для визначення тангенціальних складових реакцій та зрівноважуючого моменту.
38. Написати векторні рівняння, які використовуються для побудови планів сил.
39. Як будуються плани сил структурних груп та механізму I класу?
40. У якій послідовності проводиться силовий розрахунок кривошипа?

41. Як з планів сил визначаються невідомі реакції?
42. Як визначається зрівноважуючий момент методом М.Є.Жуковського?
43. Скласти рівняння моментів сил для визначення зрівноважуючого моменту.
44. Як підбираються числа зубів коліс планетарного механізму?
45. Для даної схеми планетарного механізму написати умови співвісності, сусідства, складання, відсутності підрізання та заклинювання зубців.
46. Написати формули для визначення кутових швидкостей водила та сателітів.
47. Як аналітично перевіряється правильність розрахунків кутових швидкостей?
48. Як аналітично визначаються лінійні швидкості точок планетарного механізму?
49. Пояснити побудову картини швидкостей планетарного механізму.
50. Як вибираються параметри нерівнозміщеного евольвентного зачеплення з цілим значенням міжосьової відстані?
51. Навести формулу для розрахунку міжосьової відстані для нульової передачі.
52. Написати формули для визначення радіусів кіл: ділільних, основних, початкових, западин, вершин.
53. Навести формули для визначення кроку зачеплення та товщини зубців по ділільних колах.
54. Як будується картина зачеплення?
55. Як будуються евольвентні профілі зубів?
56. Показати теоретичну та активну лінії зачеплення, робочі профілі зубів.
57. Написати формули для визначення коефіцієнтів ковзання.

## Комплекти тестів для визначення рівня засвоєння знань студентами

### Питання 1

Машиною називається пристрій, який здійснює механічний рух для перетворення матеріалів, енергії або інформації, так чи ні?

1. Вірно
2. Не вірно

### Питання 2

Енергетичні машини призначені для перетворення будь-якого виду енергії в механічну енергію руху або навпаки, так чи ні?

1. Вірно
2. Не вірно

### Питання 3

Транспортні машини призначені для перетворення інформації, так чи ні?

1. Вірно
2. Не вірно

### Питання 4

Технологічні машини призначені для переміщення тіл (зміни їх положення у просторі), так чи ні?

1. Вірно
2. Не вірно

### Питання 5

Інформаційні машини призначені для зміни властивостей і форми механічного об'єкту, так чи ні?

1. Вірно
2. Не вірно

### Питання 6

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 7

Ланкою називається тверде тіло або жорстке з'єднання декількох твердих тіл, які рухаються у складі механізму як єдине ціле, так чи ні?

1. Вірно
2. Не вірно

### Питання 8

Кінематичною парою називається:

- рухоме з'єднання двох стичних ланок.
- нерухоме з'єднання двох ланок.
- з'єднання двох сусідніх ланок.
- жорстке з'єднання ланок.

### Питання 9

У вищих кінематичних парах стикання ланок відбувається

1. По поверхні
2. У точці або по лінії
3. Не відбувається

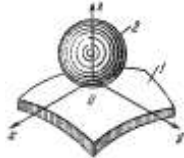
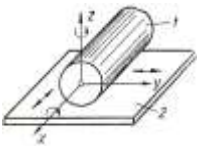
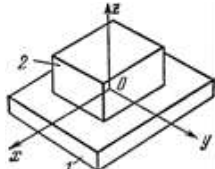
### Питання 10

В нижчих кінематичних парах стикання ланок відбувається по поверхні, так чи ні?

1. Вірно
2. Не вірно

### Питання 11

Знайдіть відповідність між зображеними кінематичними парами та їх класифікацією

A.		1. Трирухома нижча III класу, площинна (плоский брус – площина)
B.		2. Чотирирухома вища II класу, циліндр – площина
C.		3. П'ятирухома вища I класу, куля – площина

### Питання 12

Ланка, що рухається поступально вздовж напрямної, яка не обертається, називається повзунком, так чи ні?

1. Вірно
2. Не вірно

### Питання 13

Шатуном називається:

1	ланка, яка обертається навколо нерухомої осі на кут, який більше або дорівнює $2\pi$ .
2	ланка з двома обертальними парами на кінцях, яка здійснює одночасно поступальні та обертальні рухи.
3	ланка, яка рухається вздовж напрямної.
4	ланка, яка обертається навколо нерухомої осі на кут, який менше $2\pi$ .

### Питання 14

Ланка, яка рухається обертально навколо нерухомої осі, з'єднаної із стояком, називається кривошипом, так чи ні?

1. Вірно
2. Не вірно

### Питання 15

Вкажіть з'єднання, які є кінематичними парами

1. Зварне з'єднання деталей
2. Заклепочне з'єднання деталей
3. Зачеплення двох зубчастих коліс
4. Такі з'єднання тут відсутні

### Питання 16

Задачею структурного аналізу механізмів є поділ механізму на структурні групи і визначення формули будови механізму, так чи ні?

1. Вірно
2. Не вірно

**Питання 17**

Знайдіть відповідність між схемами плоских важільних механізмів та їх назвою	
<p>A.</p>	<p>1. Шарнірний чотириланковий механізм (кривошипно-коромисловий)</p>
<p>B.</p>	<p>2. Кривошипно-кулісний механізм</p>
<p>C.</p>	<p>3. Кривошипно-повзунний механізм</p>

**Питання 18**

Знайдіть відповідність між зображеними кінематичними парами та їх класифікацією	
<p>A.</p>	<p>1. Однорухома нижча V класу, обертальна</p>
<p>B.</p>	<p>2. Дворухома нижча IV класу, циліндрична</p>
<p>C.</p>	<p>3. Трирухома нижча III класу, сферичний шарнір</p>

**Питання 19**

Задачею структурного аналізу механізмів є визначення за структурними формулами ступеню рухомості механізму, так чи ні?	
1.	Вірно
2.	Не вірно

**Питання 20**

75	До складу структурної групи Ассура входить:
1	Дві ланки.
2	Парне число ланок.
3	Три ланки.
4	Чотири ланки.

**Питання 21**

Знайдіть відповідність між зображеними кінематичними парами та їх класифікацією	
<p>A.</p>	<p>1. Трирухома нижча III класу, сферичний шарнір</p>
<p>B.</p>	<p>2. Однорухома нижча V класу, обертальна</p>
<p>C.</p>	<p>3. Чотирирухома вища II класу, циліндр – площина</p>

**Питання 22**

Знайдіть відповідність між схемами плоских важільних механізмів та їх назвою	
<p>A.</p>	<p>1. Шарнірний чотириланковий механізм</p>
<p>B.</p>	<p>2. Сінусний механізм</p>
<p>C.</p>	<p>3. Кривошипно-повзунний механізм</p>

**Питання 23**

Задачею структурного аналізу механізмів є визначення швидкостей і прискорень точок та ланок механізму, так чи ні?	
1.	Вірно
2.	Не вірно

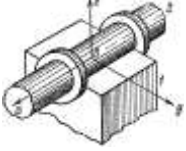

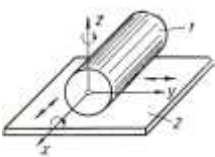

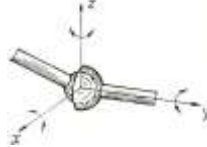

**Питання 24**

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. кривошип

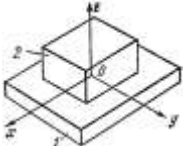

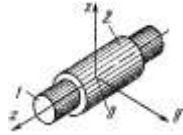

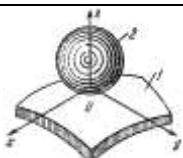
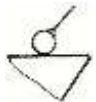
**Питання 25**

Задачею структурного аналізу механізмів є визначення класу механізму, так чи ні?	
1.	Вірно
2.	Не вірно

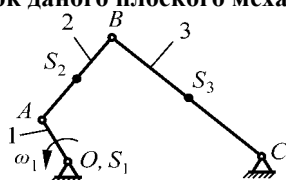
**Питання 26**

Знайдіть відповідність між наведеними кінематичними парами та їх умовним позначенням	
A. 	1. 
B. 	2. 
C. 	3. 

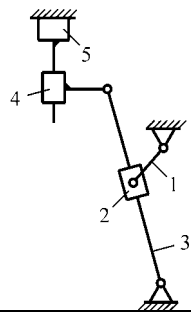
**Питання 27**

Знайдіть відповідність між наведеними кінематичними парами та їх умовним позначенням	
A. 	1. 
B. 	2. 
C. 	3. 

**Питання 28**

Знайдіть відповідність між номерами і назвами рухомих ланок даного плоского механізму	
	
1. Ланка 1	A. шатун
2. Ланка 2	B. кривошип
3. Ланка 3	C. коромисло

**Питання 29 B03**

Визначити ступінь рухомості даного плоского механізму $W =$ :

(у бланк впишіть вірну відповідь одним числом)

**Питання 30**

Формулу Добровольського $W = 2n - p_1$ можна застосовувати для плоских механізмів тільки з поступальними кінематичними парами, так чи ні?	
1.	Вірно
2.	Не вірно

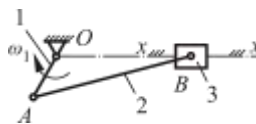
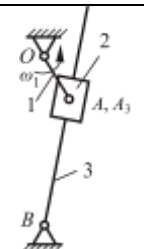
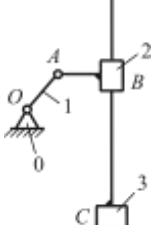
**Питання 31**

Ступінь рухомості абсолютно вільного твердого тіла у просторі дорівнює	
1.	6-и
2.	5-и
3.	4-м
4.	3-м

**Питання 32**

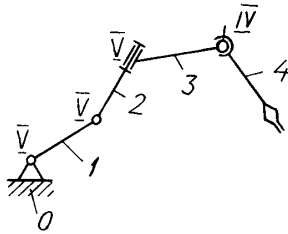
Ступінь рухомості абсолютно вільного твердого тіла на площині дорівнює трьом, так чи ні?	
1.	Вірно
2.	Не вірно

**Питання 33**

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

**Питання 34**

Яка ступінь рухомості даного просторового механізму, не враховуючи руху губок захвату,  $W = ?$



1	2
2	3
3	4
4	5

2.	$W = 3n - p_1 - p_2$
3.	$W = 3n - 2p_1 - p_2$
4.	$W = 2n - p_1$

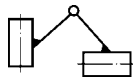
**Питання 39**

Як виглядає формула Сомова-Малишева для просторових механізмів, де  $n$  – кількість рухомих ланок;  $p_1, p_2, p_3, p_4, p_5$  – число однорухомих, дворухомих, ... п'ятирухомих кінематичних пар відповідно V, IV, ..., I класу.

1.	$W = 6n - 4p_1 - 3p_2 - 2p_3 - 2p_4 - p_5$
2.	$W = 6n - 5p_1 - 4p_2 - 3p_3 - 2p_4 - p_5$
3.	$W = 3n - 2p_1 - p_2$
4.	$W = 6n - 2p_1 - p_2 - p_3 - p_4 - p_5$

**Питання 35**

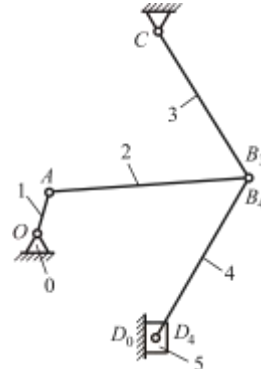
Якого виду наведена структурна група Ассура?



1	Група другого виду.
2	Група третього виду.
3	Група четвертого виду.
4	Група першого виду.

**Питання 40**

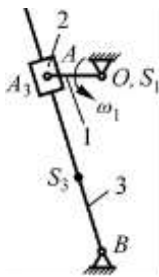
Визначити ступінь рухомості даного плоского механізму  $W = :$



(у бланк впишіть вірну відповідь одним числом)

**Питання 36**

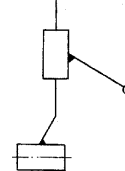
Знайдіть відповідність між номерами і назвами рухомих ланок даного плоского механізму



1. Ланка 1	A. кривошип
2. Ланка 2	B. куліса
3. Ланка 3	C. кулісний камінь

**Питання 41**

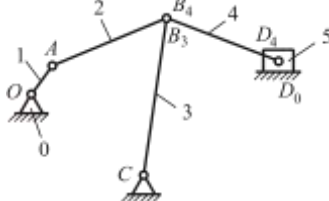
Якого виду група Ассура показана на схемі?



1	2-го.
2	3-го.
3	4-го.
4	5-го.

**Питання 37**

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 42**

Структурною групою Ассура називається:

1	плоский кінематичний ланцюг, який: 1) має число ступенів вільності, рівне нулю, якщо його приєднати до стояка вільними елементами кінематичних пар; 2) він не ділиться на більш прості з нульовим ступенем рухомості.
2	плоский кінематичний ланцюг, який має число ступенів вільності, рівне нулю, якщо його приєднати до стояка вільними елементами кінематичних пар.
3	просторовий кінематичний ланцюг, який має число ступенів вільності, рівне нулю.
4	плоский кінематичний ланцюг, який має парне число ланок.

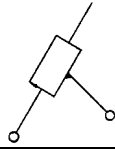
**Питання 38**

Як виглядає формула Чебишева для плоских механізмів, де  $n$  – кількість рухомих ланок;  $p_1, p_2$  – число однорухомих та дворухомих кінематичних пар відповідно V та IV класу.

1.	$W = 2n - p_1 - p_2$
----	----------------------

**Питання 43**

Дана група Ассура є групою II класу 3 виду, так чи ні?



- |    |          |
|----|----------|
| 1. | Вірно    |
| 2. | Не вірно |

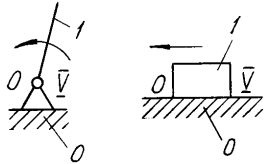
**Питання 44**

Знайдіть відповідність між схемами контурів структурних груп Ассура та їх класом

A.		1. III клас
B.		2. II клас
C.		3. IV клас

**Питання 45**

Данні механізми є механізмами II класу, так чи ні?



- |    |          |
|----|----------|
| 1. | Вірно    |
| 2. | Не вірно |

**Питання 46**

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

A.		1. Перший вид
B.		2. Другий вид
C.		3. Третій вид

**Питання 47**

Ступінь рухомості будь-якої структурної групи Ассура дорівнює нулю:  $W = 3n - 2p_1 = 0$ , так чи ні?

- |    |          |
|----|----------|
| 1. | Вірно    |
| 2. | Не вірно |

**Питання 48**

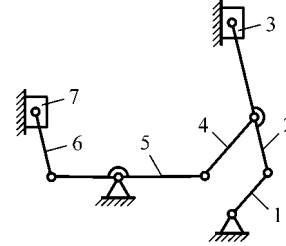
Знайдіть відповідність між схемами контурів структурних груп Ассура та їх класом

A.		1. V клас
----	--	-----------

B.		2. IV клас
C.		3. VI клас

**Питання 49**

Визначити ступінь рухомості даного плоского механізму  $W =$ :



(у бланк впишіть вірну відповідь одним числом)

**Питання 50**

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

A.		1. Третій вид
B.		2. П'ятий вид
C.		3. Четвертий вид

**Питання 51**

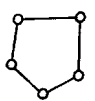
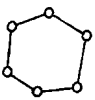
Номер класу плоского механізму дорівнює:

1	Кількості кінематичних пар, що входять до його складу.
2	Номеру класу першої групи Ассура, що входить до його складу.
3	Кількості ланок, які входять до його складу.
4	Найбільшому номеру класу групи Ассура, яка входить до його складу.

**Питання 52**

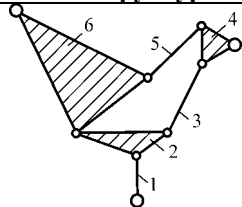
Знайдіть відповідність між схемами контурів структурних груп Ассура та їх класом

A.		1. II клас
B.		2. III клас
C.		3. V клас

D.		4. IV клас
E.		5. VI клас

**Питання 53**

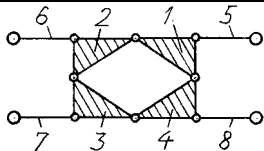
З наведених варіантів виберіть відповідний клас і порядок представленої структурної групи Ассура



A. IV клас	1. 3-й порядок
B. V клас	2. 1-й порядок
C. III клас	3. 2-й порядок

**Питання 54**

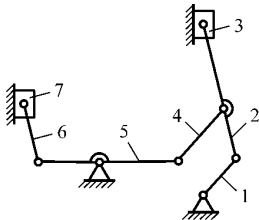
З наведених варіантів виберіть відповідний клас і порядок представленої структурної групи Ассура



A. II клас	1. 4-й порядок
B. III клас	2. 3-й порядок
C. IV клас	3. 2-й порядок

**Питання 55**

Формула будови зображеного на схемі механізму записується так:



1.	I кл.(0,1) ← II кл.2в.(2,3) ← Шкл.1в.(4,5) ← Шкл.2в.(6,7)
2.	I кл.(0,1) ← Шкл.1в.(2,3) ← Шкл.2в.(4,5) ← Шкл.1в.(6,7)
3.	Шкл.2в.(6,7) ← Шкл.1в.(4,5) ← Шкл.2в.(2,3) ← I кл.(0,1)
4.	I кл.(0,1) ← Шкл.3в.(2,3) ← Шкл.1в.(4,5) ← Шкл.1в.(6,7)

**Питання 56**

Представлений механізм є початковим механізмом I класу, так чи ні?



1.	Вірно
2.	Не вірно

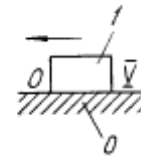
**Питання 57**

Однією з задач кінематичного аналізу механізмів є визначення положень, переміщень, траєкторій точок і ланок механізму, так чи ні?

1.	Вірно
2.	Не вірно

**Питання 58**

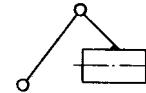
Представлений механізм є початковим механізмом I класу, так чи ні?



1.	Вірно
2.	Не вірно

**Питання 59**

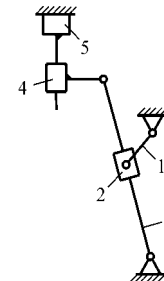
Дана група Ассура є групою II класу 2 виду, так чи ні?



1.	Вірно
2.	Не вірно

**Питання 60**

Формула будови зображеного на схемі механізму записується так:



1	II кл. 5в.(0,1) ← II кл. 3в. (2,3) ← I кл. (0,1)
2	I кл. (0,1) ← I кл. 1в. (2,3) ← I кл. 2в. (4,5)
3	I кл. (0,1) ← II кл. 5в. (2,3) ← II кл. 4в. (4,5)
4	I кл. (0,1) ← I кл. 2в. (2,3) ← II кл. 5в. (4,5)

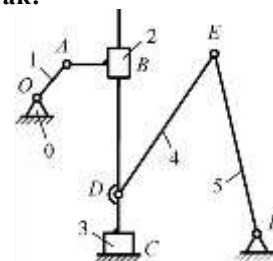
**Питання 61**

Знайдіть зв'язок між кутовою швидкістю  $\omega$  і частотою обертання  $n$  кривошипа:  $\omega = \frac{\pi \cdot n}{\dots}$

1.	10
2.	30
3.	20
4.	1

**Питання 62**

Формула будови зображеного на схемі механізму записується так:



1.	II кл. 5в.(0,1) ← I кл. 3в. (2,3) ← I кл. (0,1)
2.	I кл. (0,1) ← I кл. 1в. (2,3) ← II кл. 2в. (4,5)
3.	I кл. (0,1) ← II кл. 5в. (2,3) ← II кл. 1в. (4,5)
4.	I кл. (0,1) ← II кл. 3в. (2,3) ← I кл. 5в. (4,5)



**Питання 63**

Дати формулювання теореми подібності для планів швидкостей.	
1	План швидкостей ланки подібний їй і повернутий відносно неї на $90^\circ$ у бік миттєвого обертання.
2	План швидкостей ланки подібний їй і повернутий відносно неї на деякий кут.
3	План швидкостей ланки подібний їй і повернутий відносно неї на $180^\circ$ .
4	План швидкостей ланки подібний їй і напрямлений у бік прискорення Кориоліса.

**Питання 64**

Однією з задач кінематичного аналізу механізмів є визначення сил та моментів сил, прикладених до рухомих ланок механізму, так чи ні?	
1.	Вірно
2.	Не вірно

**Питання 65**

Однією з задач кінематичного аналізу механізмів є визначення реакцій в кінематичних парах та зрівноважуючого моменту, так чи ні?	
1.	Вірно
2.	Не вірно

**Питання 66**

Однією з задач кінематичного аналізу механізмів є визначення швидкостей та прискорень точок і ланок механізму, так чи ні?	
1.	Вірно
2.	Не вірно

**Питання 67**

У якій послідовності проводиться кінематичний аналіз механізмів?	
1	Розглядається остання приєднана структурна група, тоді передостання і т.д. до механізму I класу.
2	Спочатку розглядається механізм I класу, тоді перша приєднана структурна група, друга і т.д. до останньої.
3	Розглядається перша приєднана структурна група, друга і т.д. до останньої.
4	Визначаються реакції першої приєднаної структурної групи, другої і т.д. до останньої.

**Питання 68**

Як спрямоване нормальне прискорення $\bar{a}_{BC}^n$ точки B відносно C коромисла BC?	
	
1	Паралельно BC, у напрямку від B до C.
2	Паралельно BC, у напрямку від C до B.
3	Перпендикулярно BC.
4	Перпендикулярно AB.

**Питання 69**

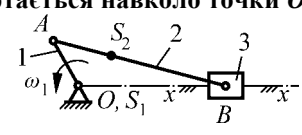
Знайдіть відповідність між кутовими параметрами обертального руху кривошипа та одиницями його вимірювання:	
A. Кут повороту тіла $\varphi$	1. рад

B. Кутова швидкість $\omega$	2. рад/с
C. Кутове прискорення $\varepsilon$	3. рад/с <sup>2</sup>
D. Частота обертання $n$	4. об/хв

**Питання 70**

У якій з ланок плоского важільного механізму треба враховувати прискорення Кориоліса?	
1	Кривошип
2	Шатун
3	Повзун
4	Кулісний камінь

**Питання 71**

Як спрямована швидкість $\bar{v}_A$ точки A кривошипа OA, який обертається навколо точки O?	
	
1	Перпендикулярно OA в бік обертання.
2	Паралельно OA від O до точки A.
3	Паралельно OA від A до точки O.
4	У бік прискорення Кориоліса.

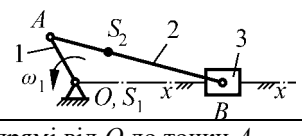
**Питання 72**

Кінематичними діаграмами називаються:	
1	Шатунні криві.
2	Графіки переміщень, швидкостей і прискорень від часу.
3	Механічні характеристики машин.
4	Індикаторні діаграми.

**Питання 73**

Даний план швидкостей відповідає заданому положенню механізму, так чи ні?	
	
1.	Вірно
2.	Не вірно

**Питання 74**

Як спрямоване нормальне прискорення $\bar{a}_A^n$ точки A кривошипа OA, який обертається навколо точки O?	
	
1	У напрямку від O до точки A.
2	Перпендикулярно OA.
3	Паралельно OA, у напрямку від A до O.
4	У бік прискорення Кориоліса.

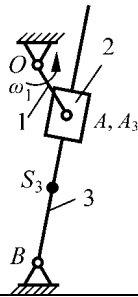
**Питання 75**

Ступінь рухомості диференціальних зубчастих механізмів більше ніж 1, так чи ні?	
1.	Вірно
2.	Не вірно

Правильна відповідь: 1.

**Питання 76**

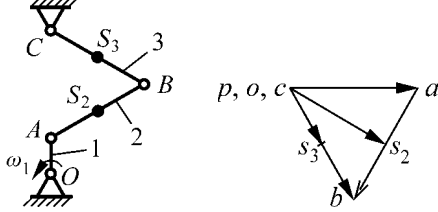
Як визначається напрям прискорення Кориоліса  $\vec{a}_{A,A}^K$  точки  $A_3$  відносно  $A$  куліси  $A_3B$ ?



1.	Паралельно $A_3B$ , у напрямі від $A_3$ до $B$ .
2.	Паралельно $A_3B$ , у напрямі від $B$ до $A_3$ .
3.	Поворотом вектора $\vec{v}_{A,A}$ відносної швидкості на $90^\circ$ у бік обертання куліси.
4.	Перпендикулярно $A_3B$ протилежно напрямку обертання куліси.

**Питання 77**

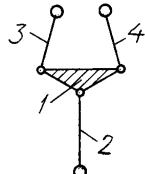
Даний план швидкостей відповідає заданому положенню механізму, так чи ні?



1.	Вірно
2.	Не вірно

**Питання 78**

З наведених варіантів виберіть відповідний клас і порядок представленої структурної групи Ассур



A. I клас	1. 1-й порядок
B. III клас	2. 3-й порядок
C. II клас	3. 2-й порядок

**Питання 79**

Ступінь рухомості планетарних зубчастих механізмів дорівнює 1, так чи ні?

1.	Вірно
2.	Не вірно

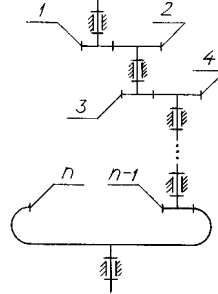
**Питання 80**

Чому дорівнює передаточне відношення кількох послідовно з'єднаних зубчастих передач?

1.	Добутку чисел зубів коліс передач, які входять до складу з'єднання.
2.	Сумі чисел зубів коліс, які входять до складу з'єднання.
3.	Добутку передаточних відношень кожної окремої передачі, які входять до складу з'єднання.
4.	Сумі передаточних відношень передач, які входять до складу з'єднання.

**Питання 81**

За якою формулою визначається передаточне відношення багаступінчастого зубчастого механізму?

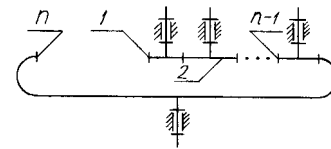


У формулах:  $m$  – кількість зовнішніх зачеплень;  $z_i$  – кількість зубів  $i$ -того колеса,  $i = 1, 2, 3, \dots$

1.	$u_{1n} = (-1)^m \frac{z_n}{z_1}$
2.	$u_{1n} = (-1)^m \frac{z_2 z_4 \dots z_n}{z_1 z_3 \dots z_{n-1}}$
3.	$u_{1H} = 1 + z_3/z_1$
4.	$u_{1H} = 1 + \frac{z_2 z_4}{z_1 z_3}$

**Питання 82**

За якою формулою визначається передаточне відношення цього зубчастого механізму?



1.	$u_{1H} = 1 - \frac{z_n}{z_1}$
2.	$u_{1H} = 1 + \frac{z_n}{z_1}$
3.	$u_{1n} = -\frac{z_n}{z_1}$
4.	$u_{1n} = (-1)^m \frac{z_n}{z_1}$

**Питання 83**

Механічними характеристиками машин називаються залежності:

1.	реакцій в кінематичних парах від часу, швидкості, шляху.
2.	рушійних сил та сил опору від часу, швидкості, шляху та інших величин.
3.	кінематичних параметрів від часу, швидкості, шляху.
4.	швидкостей та прискорень від часу та шляху.

**Питання 84**

Задачею силового аналізу механізмів є визначення кінематичних параметрів механізму, так чи ні?

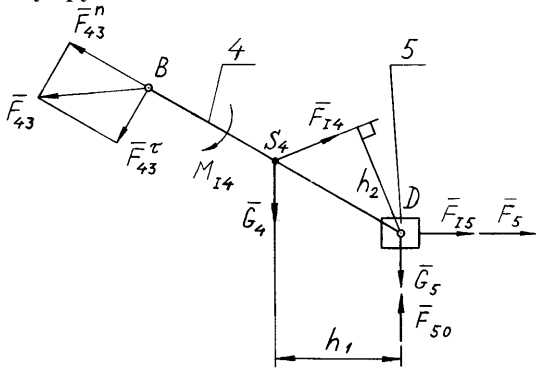
1.	Вірно
2.	Не вірно

**Питання 85**

<b>У якій послідовності проводиться силовий аналіз механізмів?</b>	
1	Спочатку розглядається механізм I класу, тоді перша приєднана структурна група, друга і т.д. до останньої.
2	Спочатку розглядається остання приєднана структурна група, тоді передостання і т.д. до механізму I класу.
3	Спочатку розглядається перша приєднана структурна група, друга і т.д. до останньої.
4	Спочатку визначаються реакції першої приєднаної структурної групи, другої і т.д. до останньої.

**Питання 86**

**Виберіть векторне рівняння рівноваги показаної на рисунку групи ланок 4 – 5.**



До групи прикладені: зовнішня сила корисного опору  $\vec{F}_5$ , сили інерції  $\vec{F}_{14}$ ,  $\vec{F}_{15}$ , сили тяжіння  $\vec{G}_4$ ,  $\vec{G}_5$ . На виділену групу з боку решти механізму діє реакція  $\vec{F}_{43}$  яка розкладена на нормальну  $\vec{F}_{43}^n$  і тангенціальну  $\vec{F}_{43}^\tau$  складові. До ланки 5 прикладена реакція  $\vec{F}_{50}$ .

1	$\vec{F}_{43}^r + \vec{F}_{14} + \vec{M}_{14} + \vec{G}_4 + \vec{F}_{15} + \vec{G}_5 + \vec{F}_5 = 0$
2	$\vec{F}_{43}^n + \vec{F}_{43}^\tau + \vec{F}_{14} + \vec{M}_{14} + \vec{F}_{15} + \vec{G}_5 + \vec{F}_5 + \vec{F}_{50} = 0$
3	$\vec{F}_{43}^n + \vec{F}_{43}^\tau + \vec{F}_{14} + \vec{G}_4 + \vec{F}_{15} + \vec{G}_5 + \vec{F}_5 + \vec{F}_{50} = 0$
4	$\vec{F}_{43}^n + \vec{F}_{43}^\tau + \vec{F}_{14} + \vec{G}_4 + \vec{F}_{15} + \vec{F}_5 + \vec{F}_{50} = 0$

**Питання 87**

<b>Знайдіть відповідність між наступними фізичними величинами та одиницями їх вимірювання</b>	
А. Зрівноважувальний момент	1. Н·м; кН·м
В. Сила реакції в кінематичній парі	2. Н; кН
С. Момент інерції ланок	3. кг·м <sup>2</sup>

**Питання 88**

<b>Задачею силового аналізу механізмів є поділ механізму на структурні групи та визначення класу механізму, так чи ні?</b>	
1.	Вірно
2.	Не вірно

**Питання 89**

<b>Знайдіть відповідність між наступними фізичними величинами та одиницями їх вимірювання</b>	
А. Робота рушійних сил	1. Дж; кДж
В. Потужність машинного агрегату	2. Вт; кВт
С. Зведений момент рушійних сил	3. Н·м; кН·м

**Питання 90**

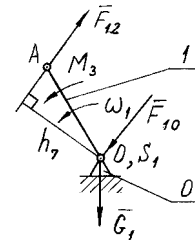
**За якою формулою визначається кінетична енергія шатунів, коромисел і куліс?**

У формулах:  $m_i$ ,  $\omega_i$  – маса та кутова швидкість  $i$  – тої ланки;  $v_{S_i}$  – швидкість центра мас  $i$  – тої ланки;  $J_{S_i}$  – момент інерції  $i$  – тої ланки відносно її центра мас

1.	$T_i = m_i v_{S_i}^2 + J_{S_i} \omega_i^2 / 2$
2.	$T_i = m_i v_{S_i} + J_{S_i} \omega_i$
3.	$T_i = 2m_i v_{S_i}^2 + 2J_{S_i} \omega_i^2$
4.	$T_i = m_i v_{S_i}^2 / 2 + J_{S_i} \omega_i^2 / 2$

**Питання 91**

**Як виглядає векторне рівняння рівноваги кривошипа, до якого прикладені: сила тяжіння  $\vec{G}_1$ , реакції  $\vec{F}_{12}$  та  $\vec{F}_{10}$ .**



1.	$\vec{F}_{12} + \vec{G}_1 + \vec{F}_{10} = 0$
2.	$\vec{F}_{21} + \vec{F}_{10} = 0$
3.	$\vec{G}_1 + \vec{F}_{01} = 0$
4.	$\vec{M} + \vec{G}_1 + \vec{F}_{10} = 0$

**Питання 92**

**За якою формулою визначається зведений до кривошипа момент сил? У формулах:  $\omega_1$  – кутова швидкість кривошипа;  $F_i$ ,  $M_i$  – сила і момент, які діють на  $i$  – ту ланку механізму;  $v_i$  – швидкість точки прикладання сили  $F_i$ ;  $\alpha_i$  – кут між векторами сили  $\vec{F}_i$  і швидкості  $\vec{v}_i$ ;  $\omega_i$  – кутова швидкість  $i$  – тої ланки.**

1.	$M_{зв} = \sum_{i=1}^n F_i \frac{v_i}{\omega_1} + \sum_{i=1}^n M_i \frac{\omega_i}{\omega_1}$
2.	$M_{зв} = \sum_{i=1}^n F_i \cos \alpha_i - \sum_{i=1}^n M_i \frac{\omega_i}{\omega_1}$
3.	$M_{зв} = \sum_{i=1}^n F_i \frac{v_i}{\omega_1} + \sum_{i=1}^n M_i \left( \frac{\omega_i}{\omega_1} \right)^2$
4.	$M_{зв} = \sum_{i=1}^n F_i \frac{v_i}{\omega_1} \cos \alpha_i + \sum_{i=1}^n M_i \frac{\omega_i}{\omega_1}$

**Питання 93**

<b>У яких одиницях вимірюють коефіцієнт тертя ковзання?</b>	
1	Безрозмірна величина.
2	В метрах.
3	В градусах.
4	В радіанах.

**Питання 94**

За якою формулою визначається зведений до кривошипа момент інерції? У формулах:  $\omega_l$  - кутова швидкість кривошипа;  $m_i$ ,  $\omega_i$  - маса та кутова швидкість  $i$  - тої ланки;  $v_{S_i}$  - швидкість центра мас  $i$  - тої ланки;  $J_{S_i}$  - момент інерції  $i$  - тої ланки відносно її центра мас.

1.	$J_{зв} = \sum_{i=1}^n m_i \frac{v_{S_i}}{\omega_l} + \sum_{i=1}^n J_{S_i} \frac{\omega_i}{\omega_l}$
2.	$J_{зв} = \sum_{i=1}^n m_i \left( \frac{v_{S_i}}{\omega_l} \right)^2 + \sum_{i=1}^n J_{S_i} \left( \frac{\omega_i}{\omega_l} \right)^2$
3.	$J_{зв} = \sum_{i=1}^n m_i \frac{v_{S_i}^2}{\omega_l} + \sum_{i=1}^n J_{S_i} \frac{\omega_i^2}{\omega_l}$
4.	$J_{зв} = \sum_{i=1}^n m_i \frac{v_{S_i}}{\omega_l^2} + \sum_{i=1}^n J_{S_i} \frac{\omega_i}{\omega_l^2}$

**Питання 95**

Як спрямована сила тертя ковзання?

1	Проти напрямку прискорення.
2	Проти напрямку відносної швидкості.
3	Вздовж нормалі до поверхні.
4	Вздовж напрямку прискорення.

**Питання 96**

Задачею силового аналізу механізмів є визначення зрівноважуючого моменту, так чи ні?

1.	Вірно
2.	Не вірно

**Питання 97**

Загальний коефіцієнт корисної дії (ККД) машини із  $n$  послідовно з'єднаних механізмів дорівнює:

$\eta = \eta_1 \cdot \eta_2 \cdot \dots \cdot \eta_n$ , так чи ні?

1.	Вірно
2.	Не вірно

**Питання 98**

Який вигляд має рівняння руху машинного агрегату в диференціальній формі?

У формулах:  $J_{зв}$  - зведений момент інерції агрегату;  $\varphi$ ,  $\omega$ ,  $\varepsilon$  - кут повороту, кутова швидкість та кутове прискорення кривошипа.

1.	$M_{зв} = J_{зв} \varepsilon + \frac{1}{2} \frac{dJ_{зв}}{d\varphi}$
2.	$M_{зв} = J_{зв} + \frac{\omega}{2} \frac{dJ_{зв}}{d\varphi}$
3.	$M_{зв} = J_{зв} \varepsilon + \frac{\omega^2}{2} \frac{dJ_{зв}}{d\varphi}$
4.	$M_{зв} = J_{зв} \varepsilon + \omega \frac{dJ_{зв}}{d\varphi}$

**Питання 99**

Загальний коефіцієнт корисної дії (ККД) машини із  $n$  паралельно з'єднаних механізмів дорівнює:

$\eta = \frac{\eta_1 + \eta_2 + \dots + \eta_n}{n}$ , так чи ні?

1.	Вірно
2.	Не вірно

**Питання 100**

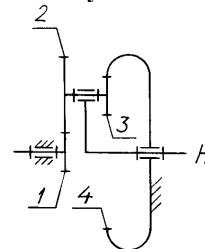
За якою формулою визначається коефіцієнт нерівномірності руху?

У формулах:  $\omega_{max}$ ,  $\omega_{min}$ ,  $\omega_c = (\omega_{max} + \omega_{min})/2$  - максимальна, мінімальна і середня кутова швидкість.

1.	$\delta = \frac{\omega_{max} - \omega_{min}}{\omega_c}$
2.	$\delta = \frac{\omega_{max}}{\omega_c}$
3.	$\delta = 1 - \frac{\omega_{min}}{\omega_c}$
4.	$\delta = \frac{\omega_c}{\omega_{max}} - 1$

**Питання 101**

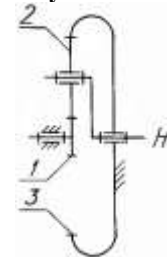
Умова співвісності для показаної схеми планетарного механізму:



1.	$z_1 + z_2 = z_4 - z_3$
2.	$z_1 + z_2 = -z_4$
3.	$z_1 - z_2 = -z_3$
4.	$z_1 - z_2 = z_4$

**Питання 102**

Якою є умова сусідства для показаної схеми планетарного механізму?



У формулах  $k$  - кількість сателітів.

1.	$(z_1 + z_2) \sin \frac{\pi}{k} > z_2$
2.	$(z_1 - z_2) \sin \frac{\pi}{k} > z_2$
3.	$z_1 + z_3 = kC$
4.	$(z_1 + z_2) \sin \frac{\pi}{k} > z_2 + 2$

**Питання 103**

Зведені моменти сил та інерції в механізмі залежать від його положення, так чи ні?

1.	Вірно
2.	Не вірно

**Питання 104**

Зведені моменти сил та інерції в механізмі залежать від кутової швидкості його кривошипа, так чи ні?

1.	Вірно
----	-------

2.	Не вірно
<b>Питання 105</b>	
<b>Чому дорівнює ступінь рухомості диференціальних зубчастих механізмів?</b>	
1	2, 3, 4, ...
2	1
3	0
4	-1

<b>Питання 106</b>	
<b>Закінчить речення:</b> Для визначення реакцій в кінематичних парах і зрівноважуючого моменту ...	
1	визначають ступінь рухомості
2	проводять силовий аналіз механізмів
3	зрівноважують механізм
4	складають кінематичну схему

<b>Питання 107</b>	
<b>Навести формулу Вілліса для даного диференціального механізму</b>	
1.	$u_{13}^H = \frac{\omega_1^H}{\omega_3^H} = \frac{\omega_1}{\omega_3}$
2.	$u_{13}^H = \frac{\omega_1^H}{\omega_3^H} = \frac{\omega_1 - \omega_H}{\omega_3 - \omega_H}$
3.	$u_{13}^H = \frac{\omega_1^H}{\omega_3^H} = \frac{\omega_H}{\omega_3} - 1$
4.	$u_{13}^H = \frac{\omega_1^H}{\omega_3^H} = \frac{\omega_1}{\omega_H}$

<b>Питання 108</b>	
<b>Значення коефіцієнта перекриття показує</b>	
1.	кількість пар зубів, які знаходяться в зачепленні.
2.	середню кількість пар зубів, які знаходяться в зачепленні одночасно.
3.	кількість пар зубів, які входять в зачеплення.
4.	середню кількість зубів, що знаходяться в зачепленні.

<b>Питання 109</b>	
<b>За якою формулою визначається передаточне відношення дворядного планетарного механізму:</b>	
1.	$u_{1H} = 1 + \frac{z_2 z_4}{z_1 z_3}$

2.	$u_{1H} = \frac{z_4}{z_1}$
3.	$u_{1H} = 1 + \frac{z_3}{z_1}$
4.	$u_{1H} = 1 - \frac{z_4}{z_1}$

<b>Питання 110</b>	
<b>За якою формулою визначається передаточне відношення даного зубчастого механізму?</b>	

1.	$u_{18} = \frac{z_2 z_8}{z_1 z_5}$
2.	$u_{18} = \frac{z_1 z_8}{z_2 z_5}$
3.	$u_{18} = -\frac{z_2 z_4 z_8}{z_1 z_3 z_5}$
4.	$u_{18} = -\frac{z_2 z_8}{z_1 z_5}$

<b>Питання 111</b>	
<b>Знайти відповідність між геометричними параметрами зубчастого евольвентного зачеплення та їх назвою:</b>	
A.	$a_w = \frac{d_1 + d_2}{2} = \frac{m(z_1 + z_2)}{2}$
B.	$d_1 = mz_1, d_2 = mz_2$
C.	$d_{a1} = d_1 + 2m, d_{a2} = d_2 + 2m$
D.	$d_{f1} = d_1 - 2,5m, d_{f2} = d_2 - 2,5m$
1.	діаметри ділільних кіл
2.	діаметри кіл вершин
3.	коловий крок
4.	діаметри кіл западин
5.	міжосьова відстань
6.	висота зуба

## 6. Методи навчання.

Навчальний процес підготовки студентів із дисципліни «Теорія механізмів і машин» 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 і курсового проекту).

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.

- Лабораторні заняття – групові заняття з виконанням лабораторних робіт і їх захистом.

- 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 лабораторних робіт і практичних задач, відпрацювання поточних контрольних робіт по відповідним темам.

## **7. Форми контролю.**

Контроль знань і умінь студентів (поточний і підсумковий) з навчальної дисципліни «Теорія механізмів і машин» 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 4-х модулів (2 у четвертому семестрі та 2 у п'ятому 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.

На виконання курсового проекту у робочому навчальному плані для вивчення дисципліни призначається 30 год. (1 кредит ECTS).

Розрахунковий рейтинг з курсового проекту  $R_{кп}$  становить 100 балів.

Реальний рейтинг з курсового проекту  $R_{кп}$  у балах, що отримані студентом за роботу над розділами проекту протягом семестру та на захисті курсового проекту, переводиться у національну оцінку.

У разі успішного складання курсового проекту студентом наприкінці 5-го семестру, у його залікову книжку записується відповідна оцінка, а в журнал рейтингової оцінки знань студента – отриманий рейтинг з курсового проекту  $R_{кп}$  та оцінка.

У разі невиконання студентом курсового проекту своєчасно, до початку екзаменаційної сесії у 5-му семестрі, такий студент не допускається до складання іспиту з дисципліни.

## 8. Розподіл балів, які отримують студенти.

Оцінювання студента відбувається згідно положення «Про екзамен та заліки у НУБіП України», затверджено Вченою радою НУБіП України 27.12.2019 р. протокол №5.

[https://nubip.edu.ua/sites/default/files/u284/polozh\\_ekzameni\\_zaliki\\_2020\\_dlya\\_saytu.pdf](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):  $R_{\text{дис}} = R_{\text{НР}} + R_{\text{ат}}$ .

## 9. Методичне забезпечення

1. ТММ. Завдання для виконання курсового проекту. Єременко О.І., Березовий М.Г. – К.: НАУ, 2004. – 52 с.
2. Теорія механізмів і машин. Кінематичне дослідження важільних механізмів на ПЕОМ. Методичні вказівки до виконання лабораторної роботи. Єременко О.І. – К.: НАУ, 2005. – 23 с.
3. Теорія механізмів і машин. Динамічне балансування жорстких роторів. Методичні вказівки до виконання лабораторної роботи. Єременко О.І. – К.: НАУ, 2005. – 20 с.
4. Теорія механізмів і машин. Синтез та кінематичний аналіз планетарних механізмів. Методичні вказівки до виконання курсового проекту. Єременко О.І. – К.: НАУ, 2001.
5. Теорія механізмів і машин. Геометричний синтез зовнішнього прямозубого евольвентного зачеплення. Методичні вказівки до виконання курсового проекту. Єременко О.І. – К.: НАУ, 2001.
6. Теорія механізмів і машин. Аналітична кінематика плоских важільних механізмів. Методичні вказівки до вивчення курсу та виконання курсового проекту. Спеціальність 7.091902 - "Механізація сільського господарства". – К.: НАУ, 2005.
7. Теорія механізмів і машин. Тертя в механізмах. Методичні вказівки до вивчення курсу. Спеціальність 7.091902 - "Механізація сільського господарства". Єременко О.І. – К.: НАУ, 1999.
8. Теорія механізмів і машин. Синтез планетарних механізмів. Методичні вказівки до виконання лабораторної роботи. Спеціальність 7.091902 - "Механізація сільського господарства". Єременко О.І. – К.: НАУ, 2005.



9. Теорія механізмів і машин. Геометричний синтез зовнішнього прямокутного нерівнозміщеного евольвентного зачеплення. Методичні вказівки до виконання лабораторної роботи. Спеціальність 7.091902 - "Механізація сільського господарства". Єременко О.І. – К.: НАУ, 2005.
10. Теорія механізмів і машин. Структурний і кінематичний аналіз універсального шарніра та карданної передачі. Методичні вказівки до виконання лабораторної роботи. Спеціальність 7.091902 - "Механізація сільського господарства". – К.: НАУ, 2005.
11. Теорія механізмів і машин. Визначення передаточних відношень зубчастих механізмів. Методичні вказівки до виконання лабораторної роботи. Єременко О.І. – К.: НАУ, 2005. – 16 с.
12. Пакети задач та тестів для поточного і підсумкового контролю / Укладач Черниш О.М.

## 10. Рекомендована література

### Основна

1. Булгаков В.М., Черниш О.М., Адамчук В.В. та ін. Теорія механізмів і машин: підруч. [для студ. аграрних вищ. навч. закл.] / В.М. Булгаков, О.М. Черниш, В.В. Адамчук, М.Г. Березовий, В.В. Яременко – К.: Видавн. НУБіПУ, 2016. – 547 с.
2. Кініцький Я. Т. Теорія механізмів і машин : підруч. [для студ. вищ. навч. закл.] / Я. Т. Кініцький. – К.: Наукова думка, 2002. – 662 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. Підручник. – К.: НАУ, 2003. – 166 с.
7. Єременко О.І. Теорія механізмів і машин. Конспект лекцій. – К.: НАУ, 2002. – 150 с.
8. Єременко О.І. Теорія механізмів і машин. Навчальний посібник. Завдання з прикладами для самостійної роботи студентів. – К.: НАУ, 2004. – 150 с.

### Допоміжна

1. Кореняко О. С. Теорія механізмів і машин : підруч. [для студ. вищ. навч. закл.] / О. С. Кореняко. – К.: Вища школа, 1976. – 444 с
2. Артоболевкий И. И. Теория механизмов и машин : підруч. [для студ. вищ. навч. закл.] / И. И. Артоболевкий. – М.: Наука, 1988. – 640 с.
3. Артоболевский И.И., Здельштейн Б.В. Сборник задач по теории механизмов и машин. – М.: Наука, 1973. – 256 с.
4. Курсовое проектирование по теории механизмов и машин / [Кореняко А. С., Кременштейн Л. И., Петровський С. Д. и др.] ; под. ред. А. С. Кореняко. – К.: Вища школа, 1970. – 332 с.

5. Попов С. А. Курсовое проектирование по теории механизмов и машин : навч. посібн. [для студ. вищ. навч. закл.] / С. А. Попов, Г. А. Тимофеев. – М.: Высшая школа, 1999. – 351 с.
6. Кожевников С. Н. Теория механизмов и машин : підруч. [для студ. вищ. навч. закл.] / С. Н. Кожевников. – М.: Машиностроение, 1973. – 592 с.
7. Кіницький Я. Т. Практикум з теорії механізмів і машин : навч. посібн. [для студ. вищ. навч. закл.] / Я. Т. Кіницький. – Львів: Афіша, 2002. – 456 с.

## **11. Інформаційні ресурси**

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

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

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

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

<http://www.twirpx.com/file/1261481/>

<http://www.twirpx.com/file/140205/>

<http://www.twirpx.com/file/133891/>