

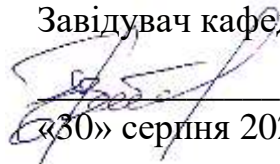
КЛАСИЧНИЙ ПРИВАТНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

(повне найменування вищого навчального закладу)

Кафедра автомобільного транспорту та транспортних технологій

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

 О.В. Головіна

«30» серпня 2022 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«ТЕОРІЯ МЕХАНІЗМІВ І МАШИН»

(шифр і назва навчальної дисципліни)

підготовки бакалаврів

з галузі знань **27 – «Транспорт»**

(шифр і назва галузі знань)

за спеціальністю **274 – «Автомобільний транспорт»**

(шифр і назва напрямку)

філія Класичного приватного університету у місті Кременчук

(назва інституту, факультету, відділення)

2022рік

Робоча програма навчальної дисципліни «Теорія механізмів і машин» для студентів галузі знань 27 – «Транспорт» спеціальності 274 – «Автомобільний транспорт».

Розробник: Поліщук Дмитро Володимирович, доцент кафедри автомобільного транспорту та транспортних технологій, к.т.н.

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри автомобільного транспорту та транспортних технологій

Протокол від «30» серпня 2022 року № 1

Завідувач автомобільного транспорту та транспортних технологій



(підпис)

(О.В. Головіна)
(прізвище та ініціали)

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Галузь знань, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		Денна форма навчання	Заочна форма навчання
Кількість кредитів – 5	Галузь знань: 27 – «Транспорт»	Нормативна	
Змістовних модулів – 4	Напрямок навчання: 274 – «Автомобільний транспорт»	Рік підготовки:	
		2-й	2-й
		Семестр:	
		4-й	4-й
Індивідуальне науково-дослідне завдання – не передбачене	Освітньо-кваліфікаційний рівень: бакалавр	Лекції	
		40 год.	14 год.
Загальна кількість годин: денне – 150; заочне – 150.		Практичні, семінарські	
		24 год.	10 год.
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних: 4-й семестр – 4; самостійної роботи студента: 4-й семестр – 5,5		Лабораторні	
		-	-
		Самостійна робота	
		86 год.	126 год.
		Вид контролю	
		4-й семестр – курсова робота іспит	4-й семестр – курсова робота іспит

2. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Мета навчальної дисципліни

Теорія механізмів і машин як навчальна дисципліна своєю метою ставить формування у майбутніх фахівців знань сучасних методів синтезу та аналізу важільних, кулачкових і зубчастих механізмів, вивчення руху механізмів під дією заданих сил і його регулювання та методів зрівноваження і віброзахисту механізмів і машин, а також дає студентам уміння і навички, необхідні для наступного вивчення спеціальних інженерних дисциплін і подальшої їхньої практичної діяльності.

Завдання навчальної дисципліни

- навчає студентів загальним методам дослідження і проектування механізмів машин і приладів;
- навчає студентів розуміти загальні принципи реалізації руху за допомогою механізмів, взаємодію механізмів і машин, що обумовлює кінематичні і динамічні властивості механічної системи;
- навчає студентів системному підходу до проектування механізмів і машин, знаходженню оптимальних параметрів механізмів за заданими умовами роботи.

У результаті вивчення дисципліни студенти повинні знати:

- основні поняття дисципліни;
- основні види механізмів та особливості їх будови;
- основні методи структурного аналізу і синтезу плоских і просторових механізмів;
- основні методи кінематичного і динамічного аналізу та синтезу різних видів плоских механізмів із заданими властивостями;
- основні методи зрівноважування та віброзахисту машин та людини;
- основні види і якісні характеристики промислових роботів і маніпуляторів;
- основні типи машин-автоматів і методи їх керування;
- сучасні методи експериментального дослідження механізмів і машин.

Після вивчення дисципліни студенти повинні вміти:

- виконати структурний аналіз плоских і просторових механізмів;
- виконати кінематичний аналіз плоского важільного механізму другого класу методом планів швидкостей і прискорень;
- виконати кінематичний аналіз плоского важільного механізму другого класу аналітичним методом замкнутого векторного контуру;
- виконати кінематичний аналіз рядових і планетарних зубчастих механізмів аналітичним і графічним методами;
- визначити діючі на механізм зовнішні та інерційні навантаження, а також реакції в кінематичних парах методом планів сил;
- визначити зрівноважувальний момент (силу) методом планів сил або методом М. Є. Жуковського, а також потужність двигуна, необхідного для привода механізму;
- визначити кінетичну енергію плоского механізму і розрахувати його зведений момент інерції;
- виконати розрахунок махового колеса, що забезпечує задану нерівномірність ходу машини;

- визначити зведений момент системи зовнішніх навантажень, що діють на плоский механізм;
- виконати кінематичний синтез плоских важільних, зубчастих та кулачкових механізмів;
- виконати синтез евольвентного зубчастого зачеплення та визначити якісні показники зачеплення;
- виконати динамічне балансування ротора на верстаті системи Шитікова;
- виконати синтез зубчастих та кулачкових механізмів за допомогою ПЕОМ;
- визначити ККД системи механізмів;
- розрахувати параметри динамічної моделі, скласти рівняння та визначити закон руху механізму;
- виробити первісні навички математичного дослідження та моделювання механічних систем за допомогою ПЕОМ;
- вибрати оптимальні методи розрахунку й оптимальні режими роботи механізмів і машин;
- розвинути необхідну інтуїцію в питаннях розрахунку і дослідження механізмів, навчитися давати правильну інтерпретацію та оцінку отриманих результатів.

Відповідно до освітньо-професійної програми підготовки бакалавра галузі знань 27 Транспорт за спеціальністю 274 Автомобільний транспорт вивчення дисципліни «Теорія механізмів і машин» сприяє формуванню **компетентностей та програмних результатів навчання** :

Загальної компетентності:

ЗК 2. Здатність застосовувати фахові та фундаментальні знання у професійній діяльності;

Програмні результати навчання:

РН 2. Застосовувати знання з фундаментальних наук для вивчення професійно-орієнтованих дисциплін.

3. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ЗМІСТОВНИЙ МОДУЛЬ № 1

ОСНОВНІ ПОЛОЖЕННЯ І ПОНЯТТЯ З ОПОРУ МАТЕРІАЛІВ. НУТРІШНІ СИЛИ. ЕПЮРИ ВНУТРІШНІХ СИЛОВИХ ФАКТОРІВ. РОЗТЯГ ТА СТИСК. ОСНОВИ ТЕОРІЇ НАПРУЖЕНОГО І ДЕФОРМОВАНОГО СТАНУ. ТЕОРІЇ МІЦНОСТІ.

Тема 1. Вступ. Основні поняття та визначення дисципліни

Мета і задачі дисципліни "Теорія механізмів і машин" та її роль в підготовці викладача практичного навчання в галузі сільськогосподарського виробництва та гідромеліоративних робіт. Основні розділи дисципліни, їх задачі. Зміст предмету, методика його вивчення та взаємозв'язок з іншими дисциплінами навчального плану. Короткі відомості з історії розвитку науки про механізми і машини. Основні поняття та визначення дисципліни. Ланки механізму. Вхідні (ведучі) та вихідні (ведені). Кінематичний ланцюг. Механізми та їх класифікація. Машини та їх класифікація.

Література: [1, 3, 4, 5, 6,7,8]

Тема 2 Основи структурного аналізу механізмів

Завдання структурного аналізу механізмів. Структурні та кінематичні схеми механізмів. Позначення кінематичних пар та ланок на структурних та кінематичних схемах механізмів. Ланки механізмів, їх класифікація та умовне позначення на схемах. Кінематичні пари та їх класифікація.

Література: [1, 3, 4, 5, 6,7,8]

Тема 3. Структурні формули кінематичних ланцюгів та механізмів

Ступені вільності (рухомості) кінематичних ланцюгів та механізмів. Формули Сомова – Малишева та Чебишева. Класифікація механізмів за сімействами. Узагальнені координати та початкові ланки. Зайві ступені вільності та умови зв'язку. Заміна вищих кінематичних пар нижчими.

Література: [1, 3, 4, 5, 6,7,8]

Тема 4. Структурний аналіз плоских механізмів

Задачі структурного аналізу. Основний принцип утворення механізмів. Поняття про структурну групу. Структурна класифікація плоских механізмів. Клас і порядок структурних груп, клас механізму. Формула будови механізму. Алгоритм структурного аналізу плоских механізмів.

Література: [1, 2, 3, 4, 5, 6,7,8]

Тема 5. Кінематичне дослідження плоских механізмів

Задачі і методи кінематичного дослідження механізмів. Допущення, які приймаються при кінематичному дослідженні механізмів. Побудова положень ланок механізму і траєкторій окремих точок. Побудова діаграм переміщень ланок. Графічне диференціювання і інтегрування як метод кінематичного дослідження. Масштабні коефіцієнти. Кінематичне дослідження механізмів методом діаграм.

Література: [1, 2, 3, 4, 5, 6,7,8]

Тема 6. Дослідження руху механізмів методом планів швидкостей і прискорень

Графоаналітичний метод визначення кінематичних параметрів – метод планів швидкостей та прискорень, його переваги. Вихідні дані для побудови планів швидкостей та прискорень. Теорема подібності для планів швидкостей та прискорень. Метод

векторних рівнянь. План це графічне рішення векторного рівняння. Плани швидкостей та прискорень початкової ланки. Плани швидкостей та прискорень при складному русі точок ланки.

Література: [1, 2, 3, 4, 5, 6,7,8]

Тема 7. Побудова планів швидкостей та прискорень структурних груп

Правила побудови планів швидкостей та прискорень структурних груп.

Приклади побудови планів швидкостей та прискорень структурних груп II класу різних видів.

Література: [1, 2, 3, 4, 5, 6,7,8]

Тема 8. Важільні механізми. Призначення та галузі застосування Загальні відомості про важільні механізми. Призначення важільних механізмів. Типи, основні параметри.

Література: [1, 3, 4, 5, 6,7,8]

Тема 9. Побудова планів швидкостей та прискорень плоского важільного механізму

Побудова планів швидкостей та прискорень. Вибір масштабу (масштабного коефіцієнту). Використання теореми подібності та методу векторних рівнянь. Визначення кутових швидкостей та прискорень.

Література: [1, 2, 3, 4, 5, 6,7,8]

**ЗМІСТОВНИЙ МОДУЛЬ № 2
ДИНАМІЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ПЛОСКИХ МЕХАНІЗМІВ**

Тема 10. Загальні положення динамічного дослідження механізмів

Основні задачі динамічного дослідження механізмів. Допущення, які приймаються при динамічному дослідженні механізмів. Характеристика сил, що діють на ланки механізму. Визначення сил, діючих на механізм.

Література: [1, 3, 4, 5, 6,7,8]

Тема 11. Силовий (кінетостатичний) розрахунок плоских механізмів

Основні задачі силового розрахунку. Принцип Даламбера. Метод кінетостатики. Умова статичної визначеності кінематичного ланцюга. Методика і порядок силового аналізу механізмів.

Література: [1, 2, 3, 4, 5, 6,7,8]

Тема 12. Силовий розрахунок структурних груп

Визначення реакцій у кінематичних парах. Умова рівноваги ланок групи. Побудова планів сил, як графічний метод визначення сил.

Література: [1, 2, 3, 4, 5, 6,7,8]

Тема 13. Силовий розрахунок початкової ланки (механізму I класу)

Задача силового розрахунку початкової ланки. Зрівноважувальна сила та зрівноважувальний момент. Їх знаходження. Визначення зрівноважувального моменту (зрівноважувальної сили) методом важеля М.Жуковського.

Література: [1, 2, 3, 4, 5, 6,7,8]

Тема 14. Динамічний аналіз механізмів

Основні задачі динаміки. Режими руху механізмів, їх енергетична характеристика. Визначення параметрів динамічної моделі. Приведення мас і сил. Одномасова динамічна модель.

Література: [1, 3, 4, 5, 6,7,86]

Тема 15. Графоаналітичне рішення основного рівняння руху

Рівняння руху механізму в енергетичній та диференціальній формі. Графоаналітичне рішення основного рівняння руху. Визначення закону руху початкової ланки. Визначення параметрів маховика.

Література: [1, 2, 3, 4, 5, 6,7,8]

Тема 16. Кулачкові механізми

Загальні відомості. Призначення та принцип роботи кулачкових механізмів. Переваги та недоліки, галузі використання. Типи кулачкових механізмів і їх основні параметри. Кінематичний аналіз кулачкових механізмів.

Література: [1, 3, 4, 5, 6,7,8]

Тема 17. Тертя в механізмах

Види тертя. Кут тертя і коефіцієнт тертя. Силу розрахунок механізмів з урахуванням сил тертя. Тертя кочення. Коефіцієнт корисної дії механізмів.

Література: [1, 3, 4, 5, 6,7,8]

Тема 18. Плоскі зубчасті передачі

Загальні відомості про зубчасті передачі. Типи зубчастих передач. Геометричні параметри циліндричного зубчастого колеса. Основна теорема зачеплення. Евольвента та її властивості. Теоретичний вихідний та твірний контури.

Література: [1,3, 4, 5, 6,7,8]

4. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

№ з/п	Назва змістовних модулів та тем	Кількість годин				
		Денна форма				
		Всього	у тому числі			
лекц.	прак.		с. р.	індив.		
ЗМІСТОВНИЙ МОДУЛЬ № 1						
СТРУКТУРНИЙ ТА КІНЕМАТИЧНИЙ АНАЛІЗ ПЛОСКИХ МЕХАНІЗМІВ						
1.	Тема 1. Вступ. Основні поняття та визначення дисципліни	4	2	-	2	-
2.	Тема 2 Основи структурного аналізу механізмів	5	2	1	2	-
3.	Тема 3. Структурні формули кінематичних ланцюгів та механізмів	6	2	1	3	-
4.	Тема 4. Структурний аналіз плоских механізмів	8	2	2	4	-
5.	Тема 5. Кінематичне дослідження плоских механізмів	8	2	2	4	-
6.	Тема 6. Дослідження руху механізмів методом планів швидкостей і прискорень	8	2	2	4	-
7.	Тема 7. Побудова планів швидкостей та прискорень структурних груп	9	2	2	5	-
8.	Тема 8. Важільні механізми.	5	2	-	3	-

	Призначення та галузі застосування					
9.	Тема 9. Побудова планів швидкостей та прискорень плоского важільного механізму	15	4	2	9	-
ЗМІСТОВНИЙ МОДУЛЬ № 2. ДИНАМІЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ПЛОСКИХ МЕХАНІЗМІВ						
10.	Тема 10. Загальні положення динамічного дослідження механізмів	4	2	-	2	-
11.	Тема 11. Силовий (кінетостатичний) розрахунок плоских механізмів	15	4	2	9	-
12.	Тема 12. Силовий розрахунок структурних груп	13	2	2	9	-
13.	Тема 13. Силовий розрахунок початкової ланки (механізму I класу)	13	2	2	9	-
14.	Тема 14. Динамічний аналіз механізмів	9	2	2	5	-
15.	Тема 15. Графоаналітичне рішення основного рівняння руху	11	2	2	7	-
16.	Тема 16. Кулачкові механізми	7	2	2	3	-
17.	Тема 17. Тертя в механізмах	5	2	-	3	-
18.	Тема 18. Плоскі зубчасті передачі	5	2	-	3	-
Всього:		150	40	24	86	-

№ з/п	Назва змістовних модулів та тем	Кількість годин				
		Заочна форма				
		Всього	у тому числі			
лекц.	прак.		с. р.	індив.		
ЗМІСТОВНИЙ МОДУЛЬ № 1 СТРУКТУРНИЙ ТА КІНЕМАТИЧНИЙ АНАЛІЗ ПЛОСКИХ МЕХАНІЗМІВ						
1.	Тема 1. Вступ. Основні поняття та визначення дисципліни	4	1	-	3	-
2.	Тема 2 Основи структурного аналізу механізмів	5	1	1	3	-
3.	Тема 3. Структурні формули кінематичних ланцюгів та механізмів	5	-	1	4	-
4.	Тема 4. Структурний аналіз плоских механізмів	5	-	-	5	-
5.	Тема 5. Кінематичне дослідження плоских механізмів	6	1	-	5	-
6.	Тема 6. Дослідження руху механізмів методом планів швидкостей і прискорень	6	1	-	5	-
7.	Тема 7. Побудова планів швидкостей та прискорень структурних груп	12	2	2	8	-
8.	Тема 8. Важільні механізми. Призначення та галузі застосування	6	2	-	4	-
9.	Тема 9. Побудова планів швидкостей та прискорень плоского важільного механізму	18	2	2	14	-

ЗМІСТОВНИЙ МОДУЛЬ № 2. ДИНАМІЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ПЛОСКИХ МЕХАНІЗМІВ						
10.	Тема 10. Загальні положення динамічного дослідження механізмів	4	1	-	3	-
11.	Тема 11. Силовий (кінетостатичний) розрахунок плоских механізмів	16	1	1	14	-
12.	Тема 12. Силовий розрахунок структурних груп	16	1	1	14	
13.	Тема 13. Силовий розрахунок початкової ланки (механізму I класу)	12	1	1	10	
14.	Тема 14. Динамічний аналіз механізмів	6	-	-	6	
15.	Тема 15. Графоаналітичне рішення основного рівняння руху	11	-	1	10	
16.	Тема 16. Кулачкові механізми	6	-	-	6	
17.	Тема 17. Тертя в механізмах	6	-	-	6	
18.	Тема 18. Плоскі зубчасті передачі	6	-	-	6	
Всього:		150	14	10	94	-

5. ТЕМИ ЛЕКЦІЙНИХ ЗАНЯТЬ

№ з/п	Назва теми, план	Кількість годин
ЗМІСТОВНИЙ МОДУЛЬ № 1 СТРУКТУРНИЙ ТА КІНЕМАТИЧНИЙ АНАЛІЗ ПЛОСКИХ МЕХАНІЗМІВ		
1.	<p>Тема 1. Вступ. Основні поняття та визначення дисципліни</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Мета і задачі дисципліни "Теорія механізмів і машин" та її роль в підготовці викладача практичного навчання в галузі сільськогосподарського виробництва та гідромеліоративних робіт. 2. Основні розділи дисципліни, їх задачі. Зміст предмету, методика його вивчення та взаємозв'язок з іншими дисциплінами навчального плану. 3. Короткі відомості з історії розвитку науки про механізми і машини. 4. Основні поняття та визначення дисципліни. 5. Ланки механізму. 6. Вхідні (ведучі) та вихідні (ведені). 7. Кінематичний ланцюг. 8. Механізми та їх класифікація. 9. Машини та їх класифікація. 	2
2.	<p>Тема 2 Основи структурного аналізу механізмів</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Завдання структурного аналізу механізмів. 2. Структурні та кінематичні схеми механізмів. 3. Позначення кінематичних пар та ланок на структурних та кінематичних схемах механізмів. 4. Ланки механізмів, їх класифікація та умовне позначення на схемах. 5. Кінематичні пари та їх класифікація. 	2
3.		2

	<p>Тема 3. Структурні формули кінематичних ланцюгів та механізмів</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ступені вільності (рухомості) кінематичних ланцюгів та механізмів. 2. Формули Сомова – Малишева та Чебишева. 3. Класифікація механізмів за сімействами. 4. Узагальнені координати та початкові ланки. 5. Зайві ступені вільності та умови зв'язку. 6. Заміна вищих кінематичних пар нижчими. 	
4.	<p>Тема 4. Структурний аналіз плоских механізмів</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Задачі структурного аналізу. 2. Основний принцип утворення механізмів. 3. Поняття про структурну групу. 4. Структурна класифікація плоских механізмів. 5. Клас і порядок структурних груп, клас механізму. 6. Формула будови механізму. 7. Алгоритм структурного аналізу плоских механізмів. 	2
5.	<p>Тема 5. Кінематичне дослідження плоских механізмів</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Задачі і методи кінематичного дослідження механізмів. 2. Допущення, які приймаються при кінематичному дослідженні механізмів. 3. Побудова положень ланок механізму і траєкторій окремих точок. 4. Побудова діаграм переміщень ланок. 5. Графічне диференціювання і інтегрування як метод кінематичного дослідження. 6. Масштабні коефіцієнти. 7. Кінематичне дослідження механізмів методом діаграм. 	2
6.	<p>Тема 6. Дослідження руху механізмів методом планів швидкостей і прискорень</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Графоаналітичний метод визначення кінематичних параметрів – метод планів швидкостей та прискорень, його переваги. 2. Вихідні дані для побудови планів швидкостей та прискорень. 3. Теорема подібності для планів швидкостей та прискорень. 4. Метод векторних рівнянь. 5. План це графічне рішення векторного рівняння. 6. Плани швидкостей та прискорень початкової ланки. 7. Плани швидкостей та прискорень при складному русі точок ланки. 	2
7.	<p>Тема 7. Побудова планів швидкостей та прискорень структурних груп</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Правила побудови планів швидкостей та прискорень структурних груп. 2. Приклади побудови планів швидкостей та прискорень структурних груп II класу різних видів. 	2
8.	<p>Тема 8. Важільні механізми. Призначення та галузі застосування</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Загальні відомості про важільні механізми. 2. Призначення важільних механізмів. 3. Типи, основні параметри. 	2
9.	<p>Тема 9. Побудова планів швидкостей та прискорень плоского важільного механізму</p>	4

	<ol style="list-style-type: none"> 1. Побудова планів швидкостей та прискорень. 2. Вибір масштабу (масштабного коефіцієнту). 3. Використання теореми подібності та методу векторних рівнянь. 4. Визначення кутових швидкостей та прискорень. 	
ЗМІСТОВНИЙ МОДУЛЬ № 2. ДИНАМІЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ПЛОСКИХ МЕХАНІЗМІВ		
10.	Тема 10. Загальні положення динамічного дослідження механізмів <ol style="list-style-type: none"> 1. Основні задачі динамічного дослідження механізмів. 2. Допущення, які приймаються при динамічному дослідженні механізмів. Характеристика сил, що діють на ланки механізму. 3. Визначення сил, діючих на механізм. 	2
11.	Тема 11. Силовий (кінетостатичний) розрахунок плоских механізмів <ol style="list-style-type: none"> 1. Основні задачі силового розрахунку. 2. Принцип Даламбера. 3. Метод кінетостатики. 4. Умова статичної визначеності кінематичного ланцюга. 5. Методика і порядок силового аналізу механізмів. 	4
12.	Тема 12. Силовий розрахунок структурних груп <ol style="list-style-type: none"> 1. Визначення реакцій у кінематичних парах. 2. Умова рівноваги ланок групи. 3. Побудова планів сил, як графічний метод визначення сил. 	2
13.	Тема 13. Силовий розрахунок початкової ланки (механізму I класу) <ol style="list-style-type: none"> 1. Задача силового розрахунку початкової ланки. 2. Зрівноважувальна сила та зрівноважувальний момент. 3. Визначення зрівноважувального моменту (зрівноважувальної сили) методом важеля М.Жуковського. 	2
14.	Тема 14. Динамічний аналіз механізмів <ol style="list-style-type: none"> 1. Основні задачі динаміки. 2. Режими руху механізмів, їх енергетична характеристика. 3. Визначення параметрів динамічної моделі. 4. Приведення мас і сил. 5. Одномасова динамічна модель. 	2
15.	Тема 15. Графоаналітичне рішення основного рівняння руху <ol style="list-style-type: none"> 1. Рівняння руху механізму в енергетичній та диференціальній формі. 2. Графоаналітичне рішення основного рівняння руху. 3. Визначення закону руху початкової ланки. 4. Визначення параметрів маховика. 	2
16.	Тема 16. Кулачкові механізми <ol style="list-style-type: none"> 1. Загальні відомості. 2. Призначення та принцип роботи кулачкових механізмів. 3. Переваги та недоліки, галузі використання. 4. Типи кулачкових механізмів і їх основні параметри. 5. Кінематичний аналіз кулачкових механізмів. 	2
17.	Тема 17. Тертя в механізмах <ol style="list-style-type: none"> 1. Види тертя. 2. Кут тертя і коефіцієнт тертя. 3. Силовий розрахунок механізмів з урахуванням сил тертя. 4. Тертя кочення. 	2

	5. Коефіцієнт корисної дії механізмів.	
18.	Тема 18. Плоскі зубчасті передачі 1. Загальні відомості про зубчасті передачі. 2. Типи зубчастих передач. 3. Геометричні параметри циліндричного зубчастого колеса. 4. Основна теорема зачеплення. 5. Евольвента та її властивості. 6. Теоретичний вихідний та твірний контури.	2
Всього		40

6. ТЕМИ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

№ з/п	Назва теми, план	Кількість годин
ЗМІСТОВНИЙ МОДУЛЬ № 1 СТРУКТУРНИЙ ТА КІНЕМАТИЧНИЙ АНАЛІЗ ПЛОСКИХ МЕХАНІЗМІВ		
1.	Тема 1. Вступ. Основні поняття та визначення дисципліни 1. Мета і задачі дисципліни "Теорія механізмів і машин" та її роль в підготовці викладача практичного навчання в галузі сільськогосподарського виробництва та гідромеліоративних робіт. 2. Основні розділи дисципліни, їх задачі. Зміст предмету, методика його вивчення та взаємозв'язок з іншими дисциплінами навчального плану. 3. Короткі відомості з історії розвитку науки про механізми і машини. 4. Основні поняття та визначення дисципліни. 5. Ланки механізму. 6. Вхідні (ведучі) та вихідні (ведені). 7. Кінематичний ланцюг. 8. Механізми та їх класифікація. 9. Машини та їх класифікація.	-
2.	Тема 2 Основи структурного аналізу механізмів 1. Завдання структурного аналізу механізмів. 2. Структурні та кінематичні схеми механізмів. 3. Позначення кінематичних пар та ланок на структурних та кінематичних схемах механізмів. 4. Ланки механізмів, їх класифікація та умовне позначення на схемах. 5. Кінематичні пари та їх класифікація.	1
3.	Тема 3. Структурні формули кінематичних ланцюгів та механізмів 1. Ступені вільності (рухомості) кінематичних ланцюгів та механізмів. 2. Формули Сомова – Малишева та Чебишева. 3. Класифікація механізмів за сімействами. 4. Узагальнені координати та початкові ланки. 5. Зайві ступені вільності та умови зв'язку. 6. Заміна вищих кінематичних пар нижчими.	1
4.	Тема 4. Структурний аналіз плоских механізмів 1. Задачі структурного аналізу.	2

	<ol style="list-style-type: none"> 2. Основний принцип утворення механізмів. 3. Поняття про структурну групу. 4. Структурна класифікація плоских механізмів. 5. Клас і порядок структурних груп, клас механізму. 6. Формула будови механізму. 7. Алгоритм структурного аналізу плоских механізмів. 	
5.	<p>Тема 5. Кінематичне дослідження плоских механізмів</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Задачі і методи кінематичного дослідження механізмів. 2. Допущення, які приймаються при кінематичному дослідженні механізмів. 3. Побудова положень ланок механізму і траєкторій окремих точок. 4. Побудова діаграм переміщень ланок. 5. Графічне диференціювання і інтегрування як метод кінематичного дослідження. 6. Масштабні коефіцієнти. 7. Кінематичне дослідження механізмів методом діаграм. 	2
6.	<p>Тема 6. Дослідження руху механізмів методом планів швидкостей і прискорень</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Графоаналітичний метод визначення кінематичних параметрів – метод планів швидкостей та прискорень, його переваги. 2. Вихідні дані для побудови планів швидкостей та прискорень. 3. Теорема подібності для планів швидкостей та прискорень. 4. Метод векторних рівнянь. 5. План це графічне рішення векторного рівняння. 6. Плани швидкостей та прискорень початкової ланки. 7. Плани швидкостей та прискорень при складному русі точок ланки. 	2
7.	<p>Тема 7. Побудова планів швидкостей та прискорень структурних груп</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Правила побудови планів швидкостей та прискорень структурних груп. 2. Приклади побудови планів швидкостей та прискорень структурних груп II класу різних видів. 	2
8.	<p>Тема 8. Важільні механізми. Призначення та галузі застосування</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Загальні відомості про важільні механізми. 2. Призначення важільних механізмів. 3. Типи, основні параметри. 	-
9.	<p>Тема 9. Побудова планів швидкостей та прискорень плоского важільного механізму</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Побудова планів швидкостей та прискорень. 2. Вибір масштабу (масштабного коефіцієнту). 3. Використання теореми подібності та методу векторних рівнянь. 4. Визначення кутових швидкостей та прискорень. 	2
<p>ЗМІСТОВНИЙ МОДУЛЬ № 2. ДИНАМІЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ПЛОСКИХ МЕХАНІЗМІВ</p>		
10.	<p>Тема 10. Загальні положення динамічного дослідження механізмів</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Основні задачі динамічного дослідження механізмів. 2. Допущення, які приймаються при динамічному дослідженні механізмів. Характеристика сил, що діють на ланки механізму. 	-

	3. Визначення сил, діючих на механізм.	
11.	Тема 11. Силовий (кінетостатичний) розрахунок плоских механізмів 1. Основні задачі силового розрахунку. 2. Принцип Даламбера. 3. Метод кінетостатики. 4. Умова статичної визначеності кінематичного ланцюга. 5. Методика і порядок силового аналізу механізмів.	2
12.	Тема 12. Силовий розрахунок структурних груп 1. Визначення реакцій у кінематичних парах. 2. Умова рівноваги ланок групи. 3. Побудова планів сил, як графічний метод визначення сил.	2
13.	Тема 13. Силовий розрахунок початкової ланки (механізму I класу) 1. Задача силового розрахунку початкової ланки. 2. Зрівноважувальні сила та зрівноважувальний момент. 3. Визначення зрівноважувального моменту (зрівноважувальної сили) методом важеля М.Жуковського.	2
14.	Тема 14. Динамічний аналіз механізмів 1. Основні задачі динаміки. 2. Режими руху механізмів, їх енергетична характеристика. 3. Визначення параметрів динамічної моделі. 4. Приведення мас і сил. 5. Одномасова динамічна модель.	2
15.	Тема 15. Графоаналітичне рішення основного рівняння руху 1. Рівняння руху механізму в енергетичній та диференціальній формі. 2. Графоаналітичне рішення основного рівняння руху. 3. Визначення закону руху початкової ланки. 4. Визначення параметрів маховика.	2
16.	Тема 16. Кулачкові механізми 1. Загальні відомості. 2. Призначення та принцип роботи кулачкових механізмів. 3. Переваги та недоліки, галузі використання. 4. Типи кулачкових механізмів і їх основні параметри. 5. Кінематичний аналіз кулачкових механізмів.	2
17.	Тема 17. Тертя в механізмах 1. Види тертя. 2. Кут тертя і коефіцієнт тертя. 3. Силовий розрахунок механізмів з урахуванням сил тертя. 4. Тертя кочення. 5. Коефіцієнт корисної дії механізмів.	-
18.	Тема 18. Плоскі зубчасті передачі 1. Загальні відомості про зубчасті передачі. 2. Типи зубчастих передач. 3. Геометричні параметри циліндричного зубчастого колеса. 4. Основна теорема зачеплення. 5. Евольвента та її властивості. 6. Теоретичний вихідний та твірний контури.	-
Всього		24

7. ТЕМИ ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
Не передбачено		

8. САМОСТІЙНА РОБОТА

№ з/п	Назва теми, план	Кількість годин
ЗМІСТОВНИЙ МОДУЛЬ № 1 СТРУКТУРНИЙ ТА КІНЕМАТИЧНИЙ АНАЛІЗ ПЛОСКИХ МЕХАНІЗМІВ		
1.	Тема 1. Вступ. Основні поняття та визначення дисципліни Опрацювання лекційного матеріалу, 2. Самостійне опрацювання теоретичного питання: Поняття про машинний агрегат.	2
2.	Тема 2 Основи структурного аналізу механізмів 1.Опрацювання лекційного матеріалу, 2. Самостійне опрацювання теоретичного питання: Кінематичні ланцюги та їх класифікація. 3.Підготовка до практичного заняття.	2
3.	Тема 3. Структурні формули кінематичних ланцюгів та механізмів 1. Опрацювання лекційного матеріалу, 2. Самостійне опрацювання теоретичного питання: Пасивні умови зв'язку. 3.Підготовка до практичного заняття.	3
4.	Тема 4. Структурний аналіз плоских механізмів 1. Опрацювання лекційного матеріалу, 2. Самостійне опрацювання теоретичного питання: Групи Ассура II класу. 3.Підготовка до практичного заняття.	4
5.	Тема 5. Кінематичне дослідження плоских механізмів 1. Опрацювання лекційного матеріалу, 2. Підготовка до практичного заняття. 3. Виконання розрахункового домашнього завдання.	4
6.	Тема 6. Дослідження руху механізмів методом планів швидкостей і прискорень 1. Опрацювання лекційного матеріалу, 2. Самостійне опрацювання теоретичного питання: Теорема подібності для плану швидкостей 3.Підготовка до практичного заняття. 4. Виконання розрахункового домашнього завдання.	4
7.	Тема 7. Побудова планів швидкостей та прискорень структурних груп 1. Опрацювання лекційного матеріалу, 2.Підготовка до практичного заняття. 3. Виконання розрахункового домашнього завдання.	5
8.	Тема 8. Важільні механізми. Призначення та галузі застосування	3

	<p>1. Опрацювання лекційного матеріалу, 2. Самостійне опрацювання теоретичного питання: Переваги та недоліки важільних механізмів, галузі застосування. 3. Виконання розрахункового домашнього завдання.</p>	
9.	<p>Тема 9. Побудова планів швидкостей та прискорень плоского важільного механізму 1. Опрацювання лекційного матеріалу, 2. Підготовка до практичного заняття. 3. Виконання розрахункового домашнього завдання.</p>	9
ЗМІСТОВНИЙ МОДУЛЬ № 2. ДИНАМІЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ПЛОСКИХ МЕХАНІЗМІВ		
10.	<p>Тема 10. Загальні положення динамічного дослідження механізмів 1. Опрацювання лекційного матеріалу, 2. Самостійне опрацювання теоретичного питання: Характеристика сил, що діють на ланки механізму. 3. Підготовка до практичного заняття. 4. Виконання розрахункового домашнього завдання.</p>	2
11.	<p>Тема 11. Силевий (кінестатичний) розрахунок плоских механізмів 1. Опрацювання лекційного матеріалу, 2. Самостійне опрацювання теоретичного питання: Силевий розрахунок початкової ланки. 3. Підготовка до практичного заняття. 4. Виконання розрахункового домашнього завдання.</p>	9
12.	<p>Тема 12. Силевий розрахунок структурних груп 1. Опрацювання лекційного матеріалу, 2. Самостійне опрацювання теоретичного питання: Графи структурних груп (груп Ассур) II та III класів плоских важільних механізмів. 3. Підготовка до практичного заняття. 4. Виконання розрахункового домашнього завдання.</p>	9
13.	<p>Тема 13. Силевий розрахунок початкової ланки (механізму I класу) 1. Опрацювання лекційного матеріалу, 2. Самостійне опрацювання теоретичного питання: Визначення реакцій у кінематичних парах. 3. Підготовка до практичного заняття. 4. Виконання розрахункового домашнього завдання.</p>	9
14.	<p>Тема 14. Динамічний аналіз механізмів 1. Опрацювання лекційного матеріалу, 2. Самостійне опрацювання теоретичного питання: Одномасова динамічна модель. 3. Підготовка до практичного заняття. 4. Виконання розрахункового домашнього завдання.</p>	5
15.	<p>Тема 15. Графоаналітичне рішення основного рівняння руху 1. Опрацювання лекційного матеріалу, 2. Самостійне опрацювання теоретичного питання: Визначення моменту інерції маховика за методом Є. М. Гут'єра. 3. Підготовка до практичного заняття. 4. Виконання розрахункового домашнього завдання.</p>	7
16.	<p>Тема 16. Кулачкові механізми 1. Опрацювання лекційного матеріалу,</p>	3

	2. Самостійне опрацювання теоретичного питання: Переваги та недоліки кулачкових механізмів, галузі використання 3. Підготовка до практичного заняття. 4. Виконання розрахункового домашнього завдання.	
17.	Тема 17. Тертя в механізмах 1. Опрацювання лекційного матеріалу, 2. Самостійне опрацювання теоретичного питання: Визначення коефіцієнту корисної дії механізмів. 3. Виконання розрахункового домашнього завдання.	3
18.	Тема 18. Плоскі зубчасті передачі 1. Опрацювання лекційного матеріалу, 2. Самостійне опрацювання теоретичного питання: Методи виготовлення зубчастих коліс. 3. Виконання розрахункового домашнього завдання.	3

9. МЕТОДИ НАВЧАННЯ

При викладанні дисципліни «Теорія механізмів і машин» застосовуються такі методи навчання:

- лекції при викладанні теоретичного матеріалу;
- практичні заняття із запропонованих питань з теми;
- самостійне опрацювання студентом теоретичних та практичних питань курсу з використанням рекомендованої літератури.

10. ФОРМИ КОНТРОЛЮ ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

У процесі вивчення навчальної дисципліни «Теорія механізмів і машин» використовуються наступні види контролю:

1. Поточний – здійснюється шляхом опитування на семінарських заняттях. За змістом він включає перевірку ступеню засвоєння студентом навчального матеріалу, який охоплюється темою лекційного та практичного заняття, уміння самостійно опрацьовувати навчально-методичну літературу, здатність осмислювати зміст теми, уміння публічно та письмово представити певний матеріал, уміння виконувати інженерні розрахунки елементів машин і конструкцій а також виконання завдань самостійної роботи.

2. Підсумковий – здійснюється шляхом визначення ступеню засвоєння студентом навчальної дисципліни. Цим видом контролю завершується вивчення навчальної дисципліни. Завданням іспиту є перевірка знань студента з навчальної дисципліни, ступеню засвоєння окремих тем курсу та курсу загалом, здатності використовувати та синтезувати отримані знання, уміння виконувати розрахунки на міцність, жорсткість і стійкість елементів машин та конструкцій з урахуванням особливостей їх експлуатації.

Для оцінювання відповідей студентів з навчальної дисципліни «Теорія механізмів і машин» використовуються наступні критерії:

– рівню «відмінно» відповідає теоретично правильна і вичерпна відповідь на поставлене питання, у якій студент показав всебічне системне знання програмного матеріалу; засвоєння основної та додаткової літератури; чітке володіння понятійним апаратом, методами, методиками та інструментами, вивчення яких передбачене програмою дисципліни; уміння використовувати знання для рішення практичних задач інженерних розрахунків елементів машин і конструкцій;

– рівню «добре» відповідає теоретично правильна, але не вичерпна відповідь на поставлене запитання, в цілому повне знання програмного матеріалу, успішне виконання запропонованого практичного завдання і засвоєння матеріалу основної літератури;

– рівню «задовільно» відповідає у цілому правильна відповідь на поставлене питання, в якій студент показав достатній рівень знань з основного програмного матеріалу дисципліни, але не зміг переконливо аргументувати свою відповідь, помилився у виконанні практичного завдання, показав недостатні знання рекомендованої літератури;

– рівню «незадовільно» відповідає неправильна або неповна відповідь на запитання, у якій студент продемонстрував значні прогалини у знаннях з основного програмного матеріалу; ухилився від аргументувань; не зміг виконати практичне завдання; показав незадовільні знання понятійного апарату і спеціальної літератури чи взагалі нічого не відповів.

Обов'язковим для успішного завершення вивчення навчальної дисципліни «Теорія механізмів і машин» є:

– відвідування усіх без виключення лекційних та практичних занять, а в разі неможливості бути присутнім – їх відпрацювання;

– участь в розв'язуванні інженерних задач за темою на практичних заняттях;

– усні виступи на практичних заняттях, участь в дискусії.

РОЗПОДІЛ БАЛІВ ПОТОЧНОГО ТА ПІДСУМКОВОГО (СЕМЕСТРОВОГО) ОЦІНЮВАННЯ

Контрольний захід	Бали
Модуль №1	40
Практична робота 1	5
Практична робота 2	5
Практична робота 3	5
Практична робота 4	5
Практична робота 5	5
Практична робота 6	5
Контрольна робота 1	10
Модуль №2	40
Практична робота 7	5
Практична робота 8	5
Практична робота 9	5
Практична робота 10	5
Практична робота 11	5
Практична робота 12	5
Контрольна робота 2	10
Екзамен	20
Разом	100

Переведення балів внутрішньої 100-бальної шкали оцінювання в 4-бальну національну шкалу та 7-бальну шкалу ECTS

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою	Оцінка за шкалою ECTS	
		Оцінка	Пояснення
90-100	Відмінно	A	Відмінно
82-89	Добре	B	Дуже добре
75-81		C	Добре
67-74	Задовільно	D	Задовільно
60-66		E	Достатньо
35-59	Незадовільно	FX	Незадовільно
1-34		F	Незадовільно

Питання для самоконтролю студентів з дисципліни

1. Задачі та зміст дисципліни "Теорія механізмів і машин".
2. Які механізми називають типовими?
3. Частина та розділи теорії механізмів та машин.
4. Задачі структурного, кінематичного та динамічного аналізів механізмів.
5. Задачі синтезу механізмів.
6. Задачі теорії машин.
7. Дайте визначення термінів "ланка", "кінематична пара", "кінематичний ланцюг", "механізм", "машина".
8. Дайте визначення термінів "вхідна (ведуча) ланка" та "вихідна (ведена) ланка".
9. Які ланки називають початковими?
10. Класифікація механізмів.
11. Класифікація машин.
12. Поняття про машинний агрегат.
13. Ступені вільності та умови зв'язку. Наведіть приклади кінематичних пар, що мають різні ступені вільності. Покажіть можливі і неможливі відносні рухи ланок кінематичних пар.
14. За якими ознаками класифікують кінематичні пари?
15. Як визначається клас кінематичної пари (за класифікацією І.Артоболевського, В.Добровольського)?
16. Які кінематичні пари відносяться до нижчих, які – до вищих? Переваги та недоліки цих пар.
17. Чим відрізняється силове замикання ланок від геометричного?
18. Класифікація кінематичних ланцюгів.
19. У яких механізмах використовують незамкнуті кінематичні ланцюги?
20. Що називають ланкою, кінематичною парою, кінематичним ланцюгом?
21. Поясніть розподіл кінематичних пар на одно -, двох -, трьох -, чотирьох- і п'ятирухомі.
22. Поясніть, чи можуть плоскі кінематичні пари бути трьохрухомими.
23. Які кінематичні ланцюги (замкнені або незамкнені) використовують, як правило, у механізмах? Поясніть.
24. Приведіть приклад просторового ланцюга і покажіть на ньому рухи ланок, що відрізняють його від плоского ланцюга.
25. Запишіть структурні формули для плоских і просторових механізмів (формули Чебишева і Сомова - Малишева).
26. Яке практичне значення має ступінь вільності кінематичного ланцюга?
27. Яким чином одержати механізм з кінематичного ланцюга?
28. Поясніть, чи можна в механізмі з одним ступенем вільності змінити положення ланок, не змінюючи положення вхідної ланки?
29. Поняття про зайві ступені вільності та пасивні умови зв'язку.
30. Чому еквівалентна вища пара при її заміні нижчими?
31. Поясніть фізичний зміст числових коефіцієнтів в структурній формулі.
32. Чому більшість механізмів повинні мати один ступінь вільності.
33. Поясніть основний принцип утворення механізмів.
34. Поняття про структурну групу та механізм I класу.
35. Як визначається клас і порядок структурної групи, клас механізму?
36. Що визначає формула будови механізму?
37. Для чого потрібні знання про структуру механізмів?
38. Як слід розуміти нульову ступінь вільності структурної групи при русі її ланок у механізмі?

39. Поясніть, чи можна в механізмі з одним ступенем вільності змінити положення ланок механізму, не змінюючи положення ведучої ланки.

11. МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

1. Освітньо-професійна програма підготовки бакалавра студентів галузі знань 27 – «Транспорт» напряму підготовки 274 – «Автомобільний транспорт».
2. Робоча програма дисципліни «Теорія механізмів і машин».
3. Методичні вказівки до курсової роботи.
4. Методичні вказівки щодо організації самостійної роботи студентів.
5. Завдання вхідного та поточного контролю.
6. Завдання комплексної контрольної роботи.
7. Підручники, навчальні посібники з дисципліни.

12. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Артоболевский И.И. Теория механизмов и машин. – М.: Наука, 1988. – 640 с.
2. Артоболевский И.И., Эдельштейн Б.В. Сборник задач по теории механизмов и машин. – М.: Наука, 1975. – 256 с.
3. Гедвилло А.И., Рудской В.Д., Обернихин С.А. Теория механизмов и машин. Лабораторные работы. – К.: Вища школа, 1984. – 102 с.
4. Теория механизмов и машин: Учеб. для вузов/ К.В Фроролов, С.А. Попов, А.С. Мусатов и др.; Под ред. К.В. Фрорлова. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш. шк., 1998. – 496 с.: ил.
5. Кіницький Я.Т. Короткий курс теорії механізмів і машин: Підручник для інж. – техн. спец. – 2-е вид., перероб. – Львів: Афіша, 2004. – 272 с.
6. Кіницький Я.Т. Практикум із теорії механізмів і машин: Навчальний посібник. – Львів: Афіша, 2002. – 455 с.
7. Кіницький Я.Т. Теорія механізмів і машин. – К.: Наукова думка, 2002. – 660 с.
8. Кореняко О.С. Теорія механізмів і машин. – К.: Вища школа, 1987. – 206 с.