

## Обсяг навчальної роботи на 2014/2015 навчальний рік

Форма навчання: денна, заочна, дистанційна, екстернат

Кафедра «Будівельно-дорожні машини і деталі машин»  
Інститут – АДІ ДВНЗ ДонНТУ. Факультет – Автомобільний транспорт

### Семестр - осінь

Передбачено робочим навчальним планом

№	Навчальна дисципліна	Кількість навчальних тижнів	Шифр групи	Всього годин	Читання лекцій	Практичних занять	Лабораторних робот	Расчет. граф. робот	Курсових проєктів	Практика	Заліки	Екзамени
<b>Денна форма навчання</b>												
14	Теорія механізмів і машин	17	АТР – 12 а, б (дн)	34		34			КП		Залік КП	
<b>Заочна форма навчання</b>												
2	Теорія механізмів і машин	17	АРТ – 12 з	144	12	4	4					Екз.
3	Теорія механізмів і машин	17	АРТ – 12 з	36		4			КП		Залік КП	
4	Теорія механізмів і машин	17	АРТ – 13 СП 3	126	12	4						Екз.
5	Теорія механізмів і машин	17	АРТ – 13 СП 3	54		4			КП		Залік КП	

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД  
«ДОНЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»  
АВТОМОБІЛЬНО-ДОРОЖНІЙ ІНСТИТУТ

Факультет «Автомобільний транспорт»  
Кафедра «Будівельно – дорожні машини і деталі машин»

ЗАТВЕРДЖУЮ:  
Декан факультету

Рекомендовано  
навчально-методичною  
комісією факультету,

**РОБОЧА НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА**

дисципліни циклу основних загальноінженерних дисциплін ВНЗ  
«Теорія механізмів і машин»  
галузь знань 0701 – Транспорт і транспортна інфраструктура,  
напрямок підготовки 6.070106 – Автомобільний транспорт  
спеціальність 6.090200 «Автомобілі та автомобільне господарство».

Курс – II, III, семестр – 4, 5

Рекомендовано кафедрою «Будівельно-дорожні машини і деталі машин»,  
протокол № 18 від 21 травня 2014 р.

Зав.кафедрою  
д.т.н., проф.

Є.І.Оксень

Програму склав  
к.т.н., доц.

В.В.Куниця

Горлівка – 2014

# 1. ОРГАНІЗАЦІЙНО-МЕТОДИЧНИЙ РОЗДІЛ

## 1.1. Загальні положення

Робоча програма складена згідно з типовою програмою дисципліни «Теорія механізмів і машин» затвердженою Учбово-методичним об'єднанням з автотранспортних і дорожніх спеціальностей при Головному учбово-методичному управлінні вищої освіти (1989 р.) відповідно навчальному плану спеціальності 6.090200 «Автомобілі та автомобільне господарство».

«Теорія механізмів і машин» це одна із основних загальноінженерних дисциплін, яку вивчають студенти спеціальності «Автомобілі та автомобільне господарство».

Сучасні автомобілі та технічне обладнання автомобільних господарств складається із цілого ряду складних і багатофункціональних механізмів і машин, тому знання дисципліни необхідно для плідної творчої діяльності сучасного фахівця-бакалавра з автомобільного транспорту за спеціальністю «Автомобілі та автомобільне господарство».

Дисципліна складається з таких розділів:

1. Структура і класифікація механізмів.
2. Кінематичне дослідження механізмів.
3. Динамічне дослідження механізмів.
4. Нерівномірність і регулювання руху механізмів і машин
5. Механізми передач. Зубчасті передачі. Багатоланкові зубчасті передачі. Просторові зубчасті передачі.
6. Кулачкові механізми.
7. Тертя і знос у машинах
8. Зрівноважування плоских механізмів.

## 1.2. Мета викладання дисципліни

Мета викладання дисципліни полягає в забезпеченні майбутніх бакалаврів з автомобільного транспорту загальними теоретичними та практичними знаннями, вміннями і навичками методів дослідження і проектування схем механізмів, для розробки машин, пристроїв, автоматичних комплексів, відповідаючи сучасним вимогам ефективності, точності, надійності та економічності, необхідних для успішної трудової діяльності.

### **1.3. Задачі вивчення дисципліни і основні вимоги до рівня засвоєння змісту дисципліни**

Основними задачами вивчення дисципліни є:

1. Вивчення структури основних видів механізмів;
2. Вивчення кінематичних і динамічних характеристик механізмів і методів визначення його параметрів за необхідними вимогами;
3. Вивчення методів управління системами механізмів і машин;
4. Розвиток у студентів навиків і умінь в області проектування механізмів і машин.

В результаті вивчення дисципліни студенти повинні:

**- знати:**

1. Основні види механізмів та їх характеристики;
2. Розуміти принципи побудови механізмів і машин;
3. Вміти знаходити геометричні, кінематичні і динамічні параметри заданих механізмів і машин;
4. Вміти виконувати необхідні розрахунки і конструктивні рішення для сучасних машин, сприятливих поліпшенню виробничих процесів із використанням різноманітних засобів автоматизації;

**- мати навички:**

1. У проектуванні сучасних механізмів і машин;
2. Розаховувати і конструювати деталі і елементи механізмів і машин.

### **1.4. Перелік дисциплін, необхідних для вивчення даної дисципліни**

Базою курсу «Теорія механізмів і машин» є наступні дисципліни: «Вища математика», «Фізика», «Теоретична механіка», «Опір матеріалів », «Обчислювальна техніка і програмування», «Охорона праці», «Охорона навколишнього середовища».

### **1.5. Місце дисципліни в професійній підготовці спеціаліста**

«Теорія механізмів і машин» відноситься до циклу основних загальноінженерних дисциплін, яку викладають у вищих навчальних закладах при підготовці бакалаврів автомобільного транспорту за спеціальністю «Автомобілі та автомобільне господарство».

## 2. РОЗКЛАД НАВЧАЛЬНИХ ГОДИН

Розподіл навчальних годин дисципліни «Теорія механізмів і машин» за основними видами навчальних занять наведено в табл. 2.1.

Таблиця 2.1 - Розклад навчальних годин дисципліни «Теорія механізмів і машин»

Види навчальних занять	Всього		Семестр	
	годин	кредитів ECTS	4	5
Загальний обсяг дисципліни	228	6,5	177	51
- теоретична частина	177	5,0	177	-
- курсове проектування	51	1,5	-	51
1. Аудиторні заняття	102		85	17
з них:				
1.1. Лекції	51		51	-
1.2. Лабораторні заняття	17		17	-
1.3. Практичні заняття	34		17	17
2. Курсове проектування	17		-	17
з них:				
2.1. Практичні заняття	17		-	17
3. Самостійна робота	85		51	34
з них:				
3.1. Підготовка до лекційних занять	19		19	-
3.2. Підготовка до практичних занять	16		16	-
3.3. Підготовка до лабораторних робіт	16		16	-
3.4. Виконання курсового проекту	34		-	34
4. Контрольні заходи	41		41	-

### 3. ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

#### 3.1. Семестр 4

##### 3.1.1. Лекційні заняття

Тема і зміст лекцій дисципліни «Теорія механізмів і машин» наведені в табл. 3.1.

Таблиця 3.1 – Теми і зміст лекцій семестр 4

№ п/п	Теми лекцій та їх зміст	Обсяг лекцій ак.годин	Обсяг самстійної роботи, ак.годин
1	2	3	4
1.	<b>МОДУЛЬ 1. РОЗДІЛ 1.</b> Деякі відомості з історії розвитку науки про машини. Основні поняття і визначення курсу теорії механізмів і машин. Структурний аналіз і синтез механізмів. Кінематичні пари та їх класифікація. Кінематичні ланцюги та їх класифікація.	2	0,5
2.	Структурні формули кінематичних ланцюгів. Зайві ступені вільності і умови зв'язку. заміна вищих кінематичних пар нижчими. Основний принцип утворення механізмів. Структурна класифікація плоских механізмів.	2	0,5
3.	Порядок виконання структурного аналізу. Приклади структурного аналізу плоских механізмів. <b>РОЗДІЛ 2.</b> Задачі і методи кінематичного дослідження механізмів. Побудова планів механізму.	2	0,5
4.	Дослідження руху механізмів методом кінематичних діаграм. Дослідження руху механізмів методом планів швидкостей.	2	0,5
5.	Приклади побудови планів швидкостей механізмів ІІ класу.	2	1
6.	Дослідження руху механізмів методом планів прискорень.	2	1
7.	Приклади побудови планів прискорень механізмів ІІ класу. Аналоги швидкостей і прискорень.	2	1

	Аналітичне дослідження кінематики плоских важільних механізмів методом замкнених векторних контурів.		
8..	Погрупний метод аналітичного дослідження кінематики механізмів. Аналітичне дослідження кінематики механізмів методом перетворення координат. Аналітичне дослідження кінематики механізмів високих класів.	2	1
9..	<b>РОЗДІЛ 3.</b> Основні задачі динамічного дослідження механізмів. Сили, що діють у машинах і механізмах. Механічні характеристики машин. Визначення сил інерції і моментів сил інерції та їх заміна.	2	1
10.	Силовий розрахунок плоских механізмів без урахування сил тертя. Приклади силового розрахунку плоских механізмів.	2	1
11.	Важіль М.Є.Жуковського. Зведення сил і моментів сил механізму. Зведення масі моментів інерції ланок механізму. Рівняння руху механізму. Режими руху механізму. Механічний коефіцієнт корисної дії.	2	1
12.	<b>РОЗДІЛ 4.</b> Коефіцієнт корисної дії машин. Середня швидкість і коефіцієнт нерівномірності руху машин. Дослідження руху механізмів методом Ф.Віттенбауера.	2	1
13.	Визначення коефіцієнт нерівномірності руху машини за допомогою кривої Ф.Віттенбауера. Визначення моменту інерції маховика машини за методом Ф.Віттенбауера.	2	1
	<i>Всього лекційних занять модулю 1</i>	26	11
14.	<b>МОДУЛЬ 2. РОЗДІЛ 5.</b> Загальні відомості про механічні передачі. Основні характеристики передач. Фрикційні передачі. Передачі гнучкими ланками. Типи зубчастих передач.	2	0,5
15.	Зубчасті механізми з нерухомими осями коліс. Зубчасті механізми з рухомими осями коліс.	2	0,5
16.	Синтез механізмів з рухомими осями коліс. Коефіцієнт корисної дії планетарного механізму. Основна теорема зубчастого зачеплення.	2	1
17.	Способи виготовлення зубчастих коліс. Геометричні параметри циліндричного зубчастого колеса. Властивості й рівняння евольвенти кола. Вихідний і твірний контури зубчастої евольвентної рейки.	2	0,5

18.	Способи нарізання зубчастих евольвентних коліс. Види зубчастих зачеплень коліс. Вибір коефіцієнтів зміщення. Розрахунок геометричних параметрів циліндричної прямозубої зубчастої передачі.	2	0,5
19.	Побудова торцевого профілю зубів зубчастої передачі. Перевірка якості зубців; - усунення підрізання зубів; - усунення загострення зубів. Перевірка якості зачеплення; - усунення інтерференції зубів;	2	1
20.	- коефіцієнт перекриття зачеплення; - коефіцієнти питомих ковзань профілі зубців. Контрольні розміри, які проставляють на кресленні; - товщина і висота зубців за незмінною хордою;	3	0,5
21	- довжина загальної нормалі. Круглогвинтове зачеплення М.Л.Новикова. Конічні зубчасті передачі. Гвинтові та черв'ячні передачі. Загальні відомості і основні типи кулачкових механізмів.	2	0,5
22.	<b>РОЗДІЛ 6.</b> Основні параметри кулачкових механізмів і замикання вищої кінематичної пари. Закони руху вихідної ланки. Графічне інтегрування законів руху штовхача.	2	1
23.	Кути тиску і передачі руху, коефіцієнт корисної дії. Динамічний синтез кулачкових механізмів. Кінематичний синтез кулачкових механізмів.	2	1
24.	<b>РОЗДІЛ 7.</b> Види тертя. Тертя в поступальних кінематичних парах. Тертя в обертальних кінематичних парах.	2	0,5
25.	<b>РОЗДІЛ 8.</b> Задача про зрівноваження механізмів. Метод замінювання мас. Зрівноваження механізмів відносно фундаменту.	2	0,5
	<i>Всього лекційних занять модулю 2</i>	25	8
	Всього лекційних занять	51	19



### 3.1.2. Практичні заняття

Таблиця 3.2 – Теми і зміст практичних занять семестр 4

№ п/п	Назва теми та зміст практичних занять	Обсяг практичних занять, ак. годин	Обсяг самостійної роботи, ак. годин
1	2	3	4
1.	<b>МОДУЛЬ 1.</b> Структурний аналіз та синтез плоских механізмів, структурні формули автомобільних механізмів.	2	2
2.	Кінематичні характеристики механізмів. Метод планів положень механізму.	2	2
3.	Кінематичне дослідження механізму за методом планів швидкостей і планів прискорень. Кінематичний синтез плоских механізмів.	3	2
4.	Розрахунок реакції в кінематичних парах механізму.	2	2
	<i>Всього практичних занять модулю 1</i>	9	8
5.	<b>МОДУЛЬ 2.</b> Кінематичний синтез зубчастого механізму з рухомими осями коліс. Вибір числа зубів коліс.	2	2
6.	Визначення ККД редукторів та інших зубчастих механізмів.	2	2
7.	Геометричний розрахунок зубчастої передачі з використанням коефіцієнтів зміщення.	2	2
8.	Проектування кулачкового механізму.	2	2
	<i>Всього практичних занять модулю 2</i>	8	8
	<b>Всього практичних занять</b>	17	16

### 3.1.3. Лабораторні роботи

Таблиця 3.3 – Теми і зміст лабораторних робіт семестр 4

№ п/п	Назва теми та зміст лабораторних робіт	Обсяг практичних занять, ак. годин	Обсяг самостійно ї роботи, ак. годин
1.	<b>МОДУЛЬ 1.</b> Структурний аналіз і класифікація плоских механізмів з використанням моделей.	2	2
2.	Кінематичне дослідження простих плоских важільних механізмів.	2	2
3.	Кінематичне дослідження кривошипно-повзунного механізму аналітичним методом	2	2
4.	Кінематичне дослідження кулісного механізму.	3	2
	<i>Всього лабораторних занять модулю 1</i>	9	8
5.	<b>МОДУЛЬ 2.</b> Кінетостатичне дослідження плоского механізму.	2	2
6.	Визначення передаточних відношень моделей механізмів обертального руху.	2	2
7.	Нарізання зубчастих коліс інструментальною рейкою за методом огинання.	2	2
8.	Експериментальне дослідження кулачкового механізму.	2	2
	<i>Всього лабораторних занять модулю 2</i>	8	8
	<b>Всього лабораторних занять</b>	<b>17</b>	<b>16</b>

### 3.1.4. Самостійна робота студентів

Самостійна робота студентів складається з самостійної проробки лекційного матеріалу при підготовці до практичних і лекційних занять, самостійної підготовки до виконання та захисту лабораторних робіт, роботи з нормативною та періодичною літературою. Обсяг самостійної роботи наведено в табл.3.1, 3.2, 3.3.

## 3.2. Семестр 5

### 3.2.1. Курсове проектування

Кожний студент за індивідуальною темою виконує курсовий проект. Методичні вказівки та завдання містять 15 тем курсового проекту, які пов'язані з механізмами автомобіля і автомобільної промисловості.

Курсовий проект по теорії механізмів і машин за обсягом містить чотири аркуша креслень формату А1 з необхідними графічними побудовами і розрахунками, алгоритми розрахунків на ЕОМ та пояснювальну записку (30...50 стор.). Завдання на проект затверджуються кафедрою.

Мета курсового проектування;

1. Засвоєння студентом навчального матеріалу;
2. Навчити студента застосовувати знання для виконання практичних досліджень і розрахунків конкретних механізмів і машин, які використовуються в автомобільній галузі.
3. Оволодіння студентом навичками проектування конструкцій механізмів і машин.

В результаті виконання курсового проекту студенти повинні:

- 1.Знати назву ланок, кінематичних пар та структурну формулу механізму, який було розраховано;
- 2.Знати порядок виконання структурного аналізу і синтезу різних видів механізмів;
- 3.Уміти визначати та зображувати кінематичні характеристики плоских важільних, кулачкових та зубчастих механізмів;
- 4.Уміти розраховувати маси, сили, моменти сил та реакції в кінематичних парах механізмів;
- 5.Знати якісні показники та їх розрахунки для різних видів машин і механізмів;
- 6.Знати методи регулювання руху машин за допомогою маховика, та уміти розраховувати його параметри.

При виконанні курсового проекту передбачені практичні заняття зміст практичних занять наведено у таблиці 3.4.

### 3.2.2. Практичні заняття

Таблиця 3.4 – Теми і зміст практичних занять семестр 5

№ п/п	Назва теми та зміст практичних занять	Обсяг практичних занять, ак. годин	Обсяг самостійно ї роботи, ак. годин
1.	Зубчасті механізми з рухомими осями коліс. Визначення параметрів планетарних редукторів і швидкостей ланок редуктора.	2	4
2.	Геометричні параметри зубчастого зачеплення. Розрахунок якісних показників зачеплення. Креслення зачеплення.	2	4
3.	Проектування структурної і кінематичної схеми важільного механізму. Визначення кінематичних параметрів машини. Побудова планів швидкостей і прискорень.	2	4
4.	Розробка циклових діаграм руху машини. Динамічне проектування механізму. Розрахунок реакції в кінематичних парах. Визначення зрівноважувального моменту.	3	5
5.	Кінематичний та динамічний синтез кулачкового механізму. Побудова профілю кулачка.	2	4
6.	Зведення мас і сил (моментів сил) механізму. Побудова діаграм моментів сил і діаграм робіт. Розрахунок масштабних коефіцієнтів.	2	5
7.	Побудова діаграми Віттенбауера. Розрахунок геометричних параметрів маховика машини.	2	4
8.	Креслення маховика машини. Захист курсового проекту згідно розкладу.	2	4
	Всього практичних занять по проекту.	17	34

### 3.2.3. Самостійна робота студентів

Самостійна робота студентів складається з самостійної проробки лекційного матеріалу при підготовці до практичних занять з курсового проектування, виконання практичних розрахунків механізмів, креслення розрахованих показників і механізмів, роботи з довідковою та періодичною літературою, підготовки і захисту курсового проекту.

Обсяг самостійної роботи наведено в табл. 3.4.

## 4. ЗАСОБИ ДЛЯ ПРОВЕДЕННЯ ПОТОЧНОГО ТА ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ

### 4.1. Види контролю

Основні контрольні заходи:

- поточний контроль;
- модульно – рейтинговий контроль;
- підсумковий (семестровий) контроль - іспит;

*Поточний контроль* здійснюється на лекційних заняттях у вигляді контрольного опитування та на практичних і лабораторних роботах шляхом перевірки засвоєння теоретичного і практичного матеріалів та захисту лабораторних робіт.

*Модульно – рейтинговий контроль* складається з двох модулів. Кожний з них закінчується модульною контрольною роботою ( МРК ) в письмовій формі. МРК проводяться; перша – на восьмому навчальному тижні, друга – на шістнадцятому тижні навчання. Для отримання оцінки за модуль студент повинен захистити на задовільну оцінку лабораторні роботи та виконати с задовільною оцінкою МРК.

*Підсумкова оцінка* розраховується на підставі модульних оцінок з урахуванням коефіцієнтів значущості кожного модуля і виставляється в заліково – екзаменаційну відомість як узагальнена. В разі бажання студента підвищити задовільну підсумкову оцінку він має право скласти іспит за банком завдань до МРК модуля, оцінка з якого його не влаштовує, або за банком завдань до всієї дисципліни (комплект білетів з іспиту) з наступним перерахуванням узагальненої рейтингової оцінки.

### 4.2. Критерії оцінки знань студентів

Узагальнена рейтингова оцінка виставляється за трьома шкалами; національною ( чотирибальною ); рейтинговою ( двадцятибальною ) та шкалою ECTS ( A, B, C, D, E, FX, F, ). Між ними встановлена така відповідність;

відмінно	-	17,00 ... 20,00	- A;
добре	-	15,25 ... 16,99	- B;
добре	-	13,50 ... 15,24	- C ;
задовільно	-	11,75 ... 13,49	- D ;
задовільно	-	10,00 ... 11,74	- E ;
незадовільно	-	5,00 ..... 9,99	- FX ;
незадовільно	-	0,00 ..... 4,99	- F .

При оцінці знань студентів з теорії механізмів і машин під час поточного, модульно – рейтингового та підсумкового контролю викладач керується такими критеріями;

**“відмінно”** ( 17,00 ... 20,00 – А ) - виставляється, якщо студент дає повні, всебічні і правильні відповіді на питання завдань. Уміє вільно розбирати кінематичні схеми та визначати структуру і класифікацію кінематичних пар і механізмів, аналізує і оцінює кінематичні параметри у вигляді кінематичних діаграм, планів швидкостей і прискорень різних видів механізмів. Диференційовано застосовує правила, методи, принципи і закони у конкретних випадках динамічного дослідження, при розрахунках сил і реакції сил, що діють у машинах, при визначенні рухів, кінематичних і динамічних характеристик важільних, кулачкових, зубчастих і інших видів механізмів. Аналізує і оцінює показники різних видів механізмів і машин для подальшого їх синтезу за конкретних умов. Знання матеріалу завдань викладає на папері логічно, послідовно, з дотриманням вимог ЄСТД .

**“добре”** ( 15,25 ... 13,49 – В та 13,50 ... 15,24 – С ) виставляється, якщо студент показав повні і правильні відповіді на питання завдань на рівні аналогічного відтворення. Уміє визначати кінематичні схеми, структуру і класифікацію кінематичних пар і механізмів, аналізує за допомогою літератури кінематичні діаграми, плани швидкостей і прискорень різних видів механізмів. За допомогою основної і додаткової літератури застосовує правила, методи, принципи і закони для розрахунків сил і реакції сил, що діють у машинах, кінематичних і динамічних характеристик важільних, кулачкових, зубчастих і інших видів механізмів. Аналізує і оцінює показники різних видів механізмів і машин для подальшого їх синтезу за конкретних умов застосування. Знання матеріалу завдань викладає послідовно, з дотриманням вимог ЄСТД.

**“задовільно”** ( 11,75 ... 13,49 – D та 10,00 ... 11,74 – E ) виставляється, якщо студент за допомогою основної і додаткової літератури дає правильні відповіді на питання завдань, на рівні репродуктивного відтворення. Використовуючи літературу, розрізняє кінематичні схеми, структуру і класифікацію кінематичних пар і механізмів, визначає кінематичні діаграми, плани швидкостей і прискорень окремих видів механізмів. Застосування правил, методів і законів для визначення сил і реакції сил, що діють у машинах, кінематичних і динамічних характеристик важільних, кулачкових і зубчастих механізмів за допомогою літератури викликають серйозні труднощі. Студент трудно аналізує і синтезує показники механізмів для конкретного їх застосування. Знання матеріалу завдань викладає не послідовно, без дотримання вимог ЄСТД.

**“незадовільно”** ( 5,00 ... 9,99 – FX та 0,00 ... 4,99 – F ) виставляється, якщо навіть за допомогою літератури, студент при відповіді виявив серйозні пробіли в знаннях кінематичних схем, структури і класифікації механізмів і кінематичних пар. Припускає грубі помилки при аналізі діаграм, планів швидкостей і прискорень різних видів механізмів. Принципово помиляється при застосуванні правил, методів і законів для розрахунків сил і реакції сил, що діють у машинах, кінематичних і динамічних характеристик важільних,

кулачкових і зубчастих механізмів. Студент не здатен аналізувати і синтезувати показники механізмів для конкретного їх застосування. Припускає помилки на рівні, нижче репродуктивного відтворення. Знання матеріалу завдань викладає нерозбірливо, без дотримань вимог ЄСТД.

### 4.3. Семестр 4

#### 4.3.1. Перелік типових теоретичних завдань до 1 модульно – рейтингового контролю знань студентів

1. Запишіть які питання вивчає теорія механізмів і машин.
2. Що означає структурний аналіз і синтез механізмів ?
3. Запишіть основні поняття теорії механізмів і машин.
4. Дайте визначення, що таке машина. механізм.
5. Дайте визначення, що таке ланки механізмів.
6. Запишіть визначення, що таке кінематична пара.
7. Які бувають кінематичні ланцюги ?
8. Класифікація кінематичних пар, ланцюгів.
9. Дайте визначення, що таке нижчі і вищі кінематичні пари.
10. Основні види механізмів, їх призначення.
11. Як розраховують число ступенів вільності механізму ?
12. Які показники отримують за структурним аналізом.
13. Дайте визначення, що таке структурна формула механізму.
14. Запишіть принцип утворення механізмів..
15. Переваги структурного аналізу по Ассурі-Артоболовському
16. Запишіть порядок виконання структурного аналізу.
17. Дайте визначення, що таке група Ассура.
18. Задачі і методи кінематичного дослідження механізмів.
19. Побудова положень ланок механізму і траєкторій окремих точок.
20. Дослідження руху механізмів методом кінематичних діаграм.
21. Дослідження руху механізмів методом планів швидкостей.
22. Дослідження руху механізмів методом планів прискорень.
23. Аналоги швидкостей і прискорень.
24. Аналітичне дослідження кінематики плоских механізмів.
25. Аналітичне дослідження кінематики плоских механізмів методом замкнених векторних контурів.
26. Аналітичне дослідження кінематики плоских механізмів методом перетворення координат.
27. Основні задачі динамічного дослідження механізмів.
28. Сили, що діють у машинах.
29. Механічні характеристики машин.
30. Визначення сил інерції, приведення сил інерції.
31. Силовий розрахунок структурних груп Ассура.
32. Запишіть теорему про важіль М.Є.Жуковського.

33. Дайте визначення, що таке зведені сили і моменти сил.
34. Дайте визначення, що таке зведені маси і моменти інерції.
35. Запишіть рівняння руху механізму.
36. Запишіть режими руху механізму.
37. Дайте визначення, що таке коефіцієнт корисної дії машини.
38. Дайте визначення, що таке масштабний коефіцієнт.
39. Нерівномірність руху механізмів і машин.
40. Середня швидкість і коефіцієнт нерівномірності руху машини.
41. Визначення коефіцієнту нерівномірності руху машини за допомогою кривої Ф. Віттенбауера.
42. Визначення моменту інерції маховика методом Ф. Віттенбауера.
43. Геометричні параметри маховиків.
44. Як побудувати діаграму руху механізму.

#### **4.3.2. Перелік типових практичних завдань до 1 модульно – рейтингового контролю знань студентів**

1. Розрахувати розміри ланок і побудувати план його положення для заданого кута повороту кривошипу.
2. Побудувати план швидкостей заданого механізму, розрахувати кутові швидкості ланок, накреслити їх напрямки на ланках.
3. Побудувати план прискорень заданого механізму, розрахувати кутові прискорення ланок, накреслити їх напрямки на ланках.
4. Розрахувати сили які діють на ланках, скласти схему навантаження механізму та розрахувати реакцію в указаній кінематичній парі.
5. Користуючись методом М.Є. Жуковського розрахувати зрівноважувальний момент сил на кривошипі механізму.
6. Розрахувати середню швидкість і коефіцієнт нерівномірності руху машини. Визначити момент інерції маховика та його розміри.

#### **4.3.3. Перелік типових теоретичних завдань до 2 модульно – рейтингового контролю знань студентів**

1. Кінематичний аналіз і синтез зубчастих плоских механізмів і області їх застосування.
2. Відносний рух ланок, що знаходяться в зачепленні.
3. Поверхні при передачі обертального руху.
4. Евольвента та її властивості.
5. Циліндрична зубчаста передача.
6. Основна теорема зачеплення.
7. Швидкості ковзання профілів зубців коліс.
8. Евольвентне зубчасте зачеплення та евольвентне колесо.
9. Засоби виготовлення зубчастих коліс.
10. Теоретичні вихідний і твірний контури. Верстатне зачеплення.
11. Підрізання і загострення зубців.



12. Основні геометричні розміри прямозубого зубчастого колеса.
13. Якісні показники евольвентного зачеплення.
14. Види зубчастих передач.
15. Особливості передач внутрішнього зачеплення.
16. Зубчасті передачі з рухомими осями коліс (планетарні передачі).
17. Передачі із зачепленням М.Л.Новикова.
18. Косозубі зубчасті зачеплення.
19. Конічна зубчаста передача.
20. Багатоланкові зубчасті передачі з нерухомими осями коліс.
21. Планетарні зубчасті передачі і їх синтез.
22. Коробка швидкостей. Автомобільний диференціал.
23. Тертя в кінематичних парах механізму.
24. Коефіцієнт корисної дії машини.
25. Види та актуальність проблеми тертя.
26. Тертя ковзання сухих тіл. Закон Кулона-Амонтона (сухого тертя ковзання).
27. Тертя в поступальній кінематичній парі. Кут і конус тертя.
28. Тертя в обертальній парі. Кут тертя.
29. Тертя у вищих кінематичних парах.
30. Аналіз і синтез кулачкових механізмів.
31. Види і призначення кулачкових механізмів.
32. Замкнення вищих кінематичних пар в кулачкових механізмах.
33. Фазові кути. Кут тиску. Критичний кут тиску.
34. Визначення центра обертання кулачка.
35. Проектування кулачка за заданим законом руху веденої ланки.
36. Визначення мінімального радіуса кулачка.
37. Особливості проектування коромислового кулачкового механізму.
38. Проектування механізму с плоским штовхачем.
39. Закони руху штовхача.
40. Зрівноважування обертювих мас.
41. Побудова профілю кулачка графічним методом.
42. Статичне зрівноваження механізмів.
43. Визначення розмірів тарілки плоского штовхача.

#### **4.3.4. Перелік типових практичних завдань до 2 модульно – рейтингового контролю знань студентів**

1. Визначити передаточні відношення механізму з нерухомими осями коліс, розрахувати кутові швидкості коліс.
2. Визначити передаточні відношення механізму з рухомими осями коліс, розрахувати кутові швидкості коліс.
3. Розрахувати геометричні розміри зубчастої передачі, потужність, обертовий момент сил та кутову швидкість вихідної ланки.
4. Перевірити якість зубців, розрахувати контролі розміри та визначити коефіцієнт перекриття зачеплення.

5. Підібрати число зубців коліс редуктора, перевірити їх за умовами; - співвісності; сусідства; складання.
6. Побудувати кінематичні діаграми руху штовхача, розрахувати масштабні коефіцієнти.
7. Вибрати коефіцієнти зміщення та розрахувати діаметри зубчастих коліс зубчастої передачі.

#### **4.3.5. Перелік типових завдань до іспиту**

До семестрового контролю - іспиту винесені питання I і II модульно - рейтингового контролю знань.

### **4.4. Семестр 5**

#### **4.4.1. Перелік залікових питань до захисту курсового проекту з дисципліни « Теорія механізмів і машин »**

##### **Загальні питання**

1. Поясніть устрій та принцип роботи механізму?
2. Із яких частин складається курсовий проект?
3. Що було задано до кожної частини проекту, та що було розраховано та спроектовано?
4. Які зміни слід внести до механізму аби поліпшити його роботу і показники?

##### **Кінематичне дослідження та силовий аналіз важільного механізму**

1. За якими умовами проектувався важільний механізм та які розрахунки виконувалися?.
2. Як визначався напрямок обертання початкової ланки механізму?
3. Яким умовам повинен відповідати заданий механізм?
4. Для чого призначена циклограма роботи механізму?
5. Яким чином була побудована циклограма роботи механізму?
6. Як використовувалася при розрахунках циклограма роботи?
7. Поясніть порядок виконання структурного аналізу?
8. Що називають структурною групою Ассура?
9. Що називають кінематичною парою механізму?
10. Яка ціль та призначення структурної формули механізму?
11. Поясніть ціль та задачі кінематичного розрахунку механізму?
12. Навіщо було побудовано план швидкостей?
13. За якими формулами будувався план швидкостей?
14. Навіщо було побудовано план прискорень механізму?
15. За якими формулами будувався план прискорень?

16. В якій послідовності будувався план швидкостей та план прискорень?
17. Які масштабні коефіцієнти використовуються при кінематичному дослідженні механізму?
18. Які сили визначають при кінетостатичному розрахунку плоского механізму?
19. Що означає статична визначеність плоского механізму?
20. Як направляють реакцію у плоскій поступальній парі?
21. Як направляють реакцію у плоскій обертальній парі?
22. Які припущення зроблені при розрахунках реакції в кінематичних парах?
23. На які групи ланок розкладено механізм?
24. З якої групи слід починати кінетостатичний розрахунок?
25. Як визначити сили інерції ланок механізму?
26. Як визначають моменти сил інерції ланок?
27. Як розраховують реакцію в кінематичній парі?
28. Що означає рівняння моментів сил відносно точок?
29. За яких умов визначають дійсний момент сил на кривошипі?
30. Що називають планом сил структурної групи?
31. За яким рівнянням будують план сил групи?
32. Дайте визначення засобу проф. Жуковського?
33. Що визначають за допомогою засобу проф. Жуковського?
34. Як називають метод дослідження важільного механізму?
35. Які сили для дослідження механізму враховують?
36. Як пояснити розбіжність розрахунків за різними методами?

### **Синтез та аналіз механізму приводу машини і проектування зубчастієї передачі.**

1. Запишіть формулу передаточного відношення механізму?
2. Як називають ланки планетарного зубчастого редуктора?
3. Що задано і що слід визначити при синтезі редуктора?
4. Яким умовам повинна відповідати планетарна передача?
5. Скільки сателітів повинен мати планетарний редуктор?
6. Запишіть умову співвісності редуктора?
7. Запишіть умову сусідства сателітів редуктора?
8. Запишіть умову складання планетарного механізму?
9. Який рух виконують сателіти механізму?
10. Якщо сателіт складає два колеса, то за яким слід перевіряти умову сусідства?
11. Як визначають масштабний коефіцієнт довжини?
12. Що називають діаграмою лінійних швидкостей приводу?
13. Поясніть побудову діаграми поступових швидкостей?
14. Як користуються діаграмами кутових швидкостей?
15. Поясніть розрахунки швидкостей коліс редуктора?

16. Покажіть та дайте назву усім колам зубчастого колеса.
17. Дайте визначення: шаг зачеплення; модуль зачеплення; кут зачеплення; лінія зачеплення; головка і ніжка зуба; товщина зуба; кут профілю зубчастого колеса?
18. Як визначають коефіцієнти зміщення коліс?
19. Що називають вихідним контуром інструмента?
20. Назвіть і поясніть методи виготовлення зубчастих коліс?
21. У якій послідовності виконують розрахунок зачеплення?
22. Які параметри коліс змінюються за результатами зміщення рейки?
23. Які зміщення коліс Вам відомі, назвіть типи зміщених коліс.
24. У якому разі зуб колеса буде підрізатися інструментальною рейкою?
25. Доказати формулу довжини загальної нормалі?
26. Яка ціль величини та знака коефіцієнта питомого ковзання?
27. Як визначити величину коефіцієнта питомого ковзання?
28. Що називають коефіцієнтом перекриття зачеплення?
29. Які показники характеризує коефіцієнт перекриття?
30. Як були вибрані коефіцієнти зміщення?
31. Поясніть послідовність креслення зачеплення коліс?
32. Що називають верстатним зачепленням?
33. Поясніть розміри верстатного зачеплення?
34. Як користуються діаграмою питомих коефіцієнтів ковзання?
35. Як визначити коефіцієнт перекриття за моментом зачеплення?

### **Синтез кулачкового механізму.**

1. Порахуйте кількість рухомих ланок кулачкового механізму?
2. Дайте назву рухомим ланкам?
3. За якою формулу визначають рухомість кулачкового механізму?
4. Які кінематичні пари входять до складу механізму?
5. Що було задано для проектування механізму?
6. Який механізм називають кулачковим?
7. Що слід рахувати основними параметрами кулачкового механізму?
8. Дайте назву механізмам з різними типами штовхачів?
9. Як гарантується постійний дотик між кулачком та штовхачем?
10. У якому випадку рух штовхача прискорений, а коли сповільнений?
11. Що називають кутом тиску і кутом передачі руху?
12. Як зв'язані між собою кут тиску та кут передачі руху?
13. Що таке робочий кут кулачкового механізму?
14. Дайте назву фазовим кутам механізму?
15. Що називають аналогом прискорення?
16. Який метод використовують для побудови діаграм руху?

штовхача?

17. Які закони руху штовхача Вам відомі?
18. Як підрахувати масштабні коефіцієнти діаграм?
19. За яких умов визначають мінімальний радіус кулачка?
20. Як визначити середню швидкість штовхача за часом?
21. Як визначити прискорення за вказаний час?
22. Як визначити переміщення штовхача?
23. За яким графіком визначають мінімальний радіус кулачка?
24. Яким умовам повинен відповідати мінімальний радіус кулачка?
25. Поясніть на прикладі метод зворотного руху?
26. Який метод використовують для профілювання кулачкової шайби механізму?
27. Покажіть абсолютний та зворотній рух штовхача та кулачка?
28. Що називають теоретичним профілем кулачка?
29. Що називають практичним профілем кулачка?
30. Як вибирають полюсні відрізки  $H_1$  та  $H_2$  ?
31. Як визначити відрізок ексцентриситету механізму?
32. Де і як відкласти відрізок ексцентриситету механізму?

### **Динамічний синтез механізму за коефіцієнтом нерівномірності руху.**

1. Які режими руху машини визначають за діаграмою кутової швидкості ?
2. Який рух називають нерівномірним усталеним?
3. В яких машинах виконується усталений рух?
4. Запишіть формулу повного часу руху машини.
5. Що називають циклом роботи машини?
6. Як визначити кут циклу роботи машини?
7. Які значення має кутова швидкість головного валу машини?
8. Запишіть основне рівняння руху машини.
9. Яку величину називають зведеною масою, або зведеним моментом інерції?
10. Що називають динамічною моделлю механізму?
11. Яку величину називають зведеною силою, або зведеним моментом сил?
12. Якою формулою розраховують роботу сил і роботу моментів сил?
13. Яке призначення маховика в машинах?
14. Що називають коефіцієнтом нерівномірності руху машини, як він регламентується?
15. Як визначити максимальну та мінімальну швидкість кривошипу?
16. За якими формулами розраховують масштабні коефіцієнти кута повороту кривошипу?

17. Які масштабні коефіцієнти були розраховані?
18. Які діаграми розташовані на кресленні?
19. Як називається метод побудови діаграм?
20. Як визначити надлишкову роботу механізму?
21. Які сили не враховують при визначенні параметра маховика?
22. Поясніть, як будувалась діаграма Ф. Віттенбауера?
23. Як визначити кути  $\Psi_{\max}$  і  $\Psi_{\min}$  до діаграми Ф. Віттенбауера?
24. За якою формулою розраховують значення моменту інерції маховика машини?
25. Як визначити основні параметри маховика?
26. Де встановлюють маховик в кінематичній схемі машини?
27. З яких матеріалів виготовляють маховики машин?

## 5. МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ.

1. Лабораторні роботи з курсу “Теорія механізмів і машин” (для студентів спеціальності 7.090215)/Скл.В.В.Куниця. - Горлівка: АДІ ДонДТУ; 1999.-52с.

2. Лабораторные работы по дисциплине “Теория механизмов и машин” (для студентов специальности 1505) / Сост.: В.В.Куниця, Е.И.Оксень, - Донецк: ДПИ, 1990.- 45с.

3. Задания и методические указания к выполнению расчетно-графической работы по дисциплине “Теория механизмов и машин” (для студентов специальности 1505) / Сост.: В.В.Куниця. Донецк: ДПИ, 1990.- 40с.

4. Методические указания к курсовому проекту по “Теории механизмов и машин” (для заочного отделения специальности 1505) / Сост.: Е.И.Оксень. - Донецк: ДПИ, 1989.- 51с.

5. Методические указания к выполнению курсового проекта по теории механизмов и машин. / Сост.: Оксень Е.И., Гриднев Б.П., Кривцов И.Н. - Донецк: ДПИ, 1985.- 32с.

6. Методические указания к выполнению курсового проекта по теории механизмов и машин. / Сост.: Оксень Е.И., Гриднев Б.П., Кривцов И.Н. - Донецк: ДПИ, 1985.- 32с.

7. Методические указания к курсовому проекту по теории механизмов и машин. / Донецк. ДПИ, 1976.- 114с.

8. Методичні вказівки та завдання до курсового проекту з курсу “Теорія механізмів і машин” (для студентів спеціальності 8.090258) /Скл. В.В.Куниця. - Горлівка: АДІ ДонДТУ. 2000.- 48с.

9. Методичні вказівки до курсового проекту з курсу “Теорія механізмів і машин” Розділ; Проектування маховиків машин. - (для студентів спеціальності 8.090258) /Укл. В.В.Куниця. Горлівка: АДІ ДонНТУ. 2002- 31с.

10. Методичні вказівки до курсового проекту з курсу “Теорія механізмів і машин” Розділ; Синтез кулачкових механізмів. - (для студентів спеціальності 7.090258) /Укл. В.В.Куниця. Горлівка: АДІ ДонНТУ. 2004 - 45с.

11. Завдання до виконання курсового проекту з дисципліни «Теорія механізмів і машин» (для студентів напрямку підготовки 6.070106 «Автомобільний транспорт») [Електронний ресурс] / укладач В. В. Куниця, В. І. Єршоміна – Електрон, дані, - Горлівка: ДВНЗ «ДонНТУ» АДІ, 2012. 1 електрон. опт. Диск (CD): 12 см. – Систем. вимоги: Pentium; 32 MBRAM; WINDOWS 989/2000/NT/XP; MS Word 97 – 2000. – Назва з титул. екрану.

## **6. ПЕРЕЛІК НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНОЇ ЛІТЕРАТУРИ І НАВЧАЛЬНИХ ЗАСОБІВ**

### **6.1. Основна література**

1. Артоболевський І.І. Теорія механізмів і машин. М.: Машинобудування, 1975.
2. Кіницький Я.Т. Теорія механізмів і машин., Підручник.- .Київ, “Наукова думка”, 2002.
3. Кожевников С.Н. Теория механизмов и машин., 1973.
4. Левитский Н.И. Теория механизмов и машин. М., 1979.
5. Кореняко А.С. Теория механизмов и машин. М., 1978.
6. Кіницький Я.Т. Короткий курс теорії механізмів і машин., Підручник.- .Львів, “Афіша”, 2004.
7. Баранов Г.Г. Курс теории механизмов и машин. М., 1967.
8. Курсовое проектирование по теории механизмов и машин. Кореняко А.С. и др. “Вища школа”, 1970, 332с.
9. Попов С.А. Курсовое проектирование по теории механизмов и машин. М., 1986.
10. Теорія механізмів і машин. Механічні передачі.: Учб. посібіє. І.І.Вишенський. - К.: УМК ВО, 1992.

### **6.2. Додаткова література**

1. Артоболевский И.И., Эдельштейн Б.В. Сборник задач по теории механизмов и машин, - М.: Наука, 1973. - 256с.
2. Боголюбов А.Н. Теория механизмов машин в историческом развитии ее идей. - М.: Наука. - 467с.

3. Безвесельный Е.С. Вопросы и задачи по теории механизмов и машин. - Киев.: Издательское объединение “Вища школа”. - 1987. - 400с.

4. Зубчатые механизмы: Справочник / Под ред. Е.Г.Гинзбурга. - Л.: Машиностроение, 1980. - 416с.

5. Кинематика, динамика и точность механизмов: Справочник / Под ред. Г.В.Крейника. - М.: Машиностроение, 1984. - 224с.

6. Крайнев А.Ф. Словарь-справочник по механизмам. - М.: Машиностроение, 1987. - 560с.

#### **6.4. Моделі різних видів механізмів**

За темами лекційних і практичних занять.

#### **6.5. Кінофільми**

За обраними темами лекційних і практичних занять дисципліни.

#### **6.6. Плакати і фотографії**

За обраними темами лекційних і практичних занять дисципліни.

### **7. ЗАВДАННЯ НА КУРСОВИЙ ПРОЕКТ.**

Вибір варіанту завдання на курсовий проект з курсу “Теорія механізмів і машин” здійснюється за методичними вказівками:

Методичні вказівки та завдання до курсового проекту з курсу “Теорія механізмів і машин” (для студентів спеціальності 8.090258) /Скл. В.В.Куниця. - Горлівка: АДІ ДонДТУ. 2000.- 48с.

Завдання до виконання курсового проекту з дисципліни «Теорія механізмів і машин» (для студентів напрямку підготовки 6.070106 «Автомобільний транспорт») [Електронний ресурс] / укладач В. В. Куниця, В. І. Єршоміна – Електрон, дані, - Горлівка: ДВНЗ «ДонНТУ» АДІ, 2012. 1 електрон. опт. Диск (CD): 12 см. – Систем. вимоги: Pentium; 32 MBRAM; WINDOWS 989/2000/NT/XP; MS Word 97 – 2000. – Назва з титул. екрану.