

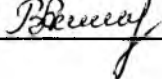
**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**Донецький національний університет економіки і торгівлі**  
**імені Михайла Туган-Барановського**

**ЗАТВЕРДЖЕНО**

На засіданні кафедри загальноінженерних  
дисциплін та обладнання

Протокол № 2 від “ 04.09 ” 2018 р.

Зав. кафедри

 А. В. Возняк

**РОБОЧА ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ**  
**«ТЕОРІЯ МЕХАНІЗМІВ ТА МАШИН»**

Ступінь: бакалавр

**Кількість кредитів ECTS 5**

Розробник: Цвіркун Л.О.  
к.п.н., асистент кафедри  
загальноінженерних дисциплін  
та обладнання

## 1. Опис дисципліни

Найменування показників	Характеристика дисципліни
Обов'язкова (для студентів спеціальності "назва спеціальності")/ вибіркова дисципліна	<b>Обов'язкова для студентів напрямку підготовки 133 «Галузеве машинобудування», 142 «Енергетичне машинобудування»</b>
Семестр (осінній / весняний)	<b>весняний</b>
Кількість кредитів	<b>5</b>
Загальна кількість годин	<b>150</b>
Кількість модулів	<b>1</b>
Лекції, годин	<b>34</b>
Практичні / семінарські, годин	<b>38</b>
Лабораторні, годин	<b>-</b>
Самостійна робота, годин	<b>78</b>
Тижневих годин для денної форми навчання:	
аудиторних	<b>4</b>
самостійної роботи студента	<b>5</b>
Вид контролю	<b>екзамен</b>

## 2. Програма дисципліни

**Ціль**—формування системи знань основних теоретичних положень класифікації механізмів, законів будови механізмів, та методів їх кінематичного і кінетостатичного дослідження; практичних навиків під час розрахунків та проектування важільних, зубчатих, кулачкових механізмів, механізмів обертального руху задля умінь виконувати аналіз структурних, кінематичних і силових параметрів верстатів, установок, приладів, пристосувань, які відповідають сучасним вимогами виробництва.

**Завдання:**ознайомити студентів з основними принципами структурного аналізу та синтезу механізмів, методами кінематичного та силового аналізу механізмів; розглянути загальні методи динамічного аналізу та синтезу механізмів; ознайомити з принципами дослідження і геометричного синтезу механізмів, будовою та принципами структурного аналізу механізмів маніпуляторів

**Предмет:**вивчення основних теоретичних положень та законів будови механізмів.

**Зміст дисципліни розкривається в темах:**

Тема 1. Структурний аналіз механізмів. Основні поняття.

Тема 2. Класифікація кінематичних пар. Кінематичні ланцюги та їх класифікація. Структурна формула плоских важільних механізмів за Ассуром-Артоболевським. Графічний метод кінематичного аналізу.

Тема 3. Побудова планів механізмів, планів швидкостей та прискорень.

Тема 4. Кінетостатичне дослідження плоских механізмів. Синтез кривошипно-повзунного механізму.

Тема 5. Задачі і методи силового розрахунку. Умова статичної визначеності кінематичних ланцюгів. Сили інерції ланок.

Тема 6. Графоаналітичний метод силового розрахунку механізмів (метод планів сил). Теорема Жуковського про жорсткий важіль.

Тема 7. Задачі зрівноважування. Умови зрівноваженості маси, що обертається навколо нерухомої осі. Зрівноважування обертових мас, що розміщені в різних площинах на одному валу.

Тема 8. Види тертя.

Тема 9. Тертя в поступальній кінематичній парі. Кут і конус тертя. Тертя клинчастого повзуна. Зведений коефіцієнт тертя. Тертя у гвинтовій кінематичній парі. Тертя в обертовій парі. Круг тертя. Тертя у вищих кінематичних парах.

Тема 10. Механічні передачі обертального руху.

Тема 11. Триланкові зубчасті механізми. Складні зубчасті механізми. Визначення передаточного відношення. Зубчасті передачі з рухомими вісями коліс.

Тема 12. Кінематичне дослідження диференційних та планетарних зубчастих механізмів. Синтез планетарних зубчастих механізмів.

Тема 13. Основна теорема зачеплення. Евольвента та її властивості. Рівняння евольвенти в полярних координатах. Евольвентне зачеплення та його властивості. Методи обробки евольвентних профілів. виправлення зубчастого евольвентного колеса. Визначення геометричних параметрів нульових та виправлених коліс.

Тема 14. Якісні характеристики коліс та зачеплення. Коефіцієнт перекриття. Вибір коефіцієнтів зміщення. Косозубі циліндричні колеса. Конічне прямозубе зачеплення. Черв'ячна передача. Визначення геометричних параметрів.

Тема 15. Призначення та види кулачкових механізмів. Вибір закону руху веденої ланки кулачкового механізму. Визначення мінімального радіуса теоретичного профілю з урахуванням кута тиску. Побудова профілю кулачка графічним методом. Визначення координат профілю кулачка аналітичним методом.

### 3. Структура дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин (денна форма навчання)				
	усього	у тому числі			
		лекц.	пр./сем.	лаб.	СРС
1	2	3	4	5	6
<b>Змістовий модуль 1. Структурний аналіз і синтез механізмів. Кінематичне дослідження плоских важільних механізмів, синтез важільних механізмів. Зрівноважування механізмів.</b>					
Тема 1. Структурний аналіз механізмів. Основні поняття.	10	2	3	-	5
Тема 2. Класифікація кінематичних пар.	11	3	3	-	5

Кінематичні ланцюги та їх класифікація. Структурна формула плоских важільних механізмів за Ассуром-Артоболевським. Графічний метод кінематичного аналізу.					
Тема 3. Побудова планів механізмів, планів швидкостей та прискорень.	11	3	3	-	6
Тема 4. Кінетостатичне дослідження плоских механізмів. Синтез кривошипно-повзунного механізму.	11	2	2		5
Тема 5. Задачі і методи силового розрахунку. Умова статичної визначеності кінематичних ланцюгів. Сили інерції ланок.	11	3	3	-	6
Тема 6. Графоаналітичний метод силового розрахунку механізмів (метод планів сил). Теорема Жуковського про жорсткий важіль.	10	2	2	-	5
Тема 7. Задачі зрівноважування. Умови зрівноваженості маси, що обертається навколо нерухомої осі. Зрівноважування обертових мас, що розміщені в різних площинах на одному валу.	11	2	2	-	6
<b>Разом за змістовим модулем 1</b>	<b>75</b>	<b>17</b>	<b>18</b>	<b>-</b>	<b>38</b>
<b>Змістовий модуль 2. Тертя в механізмах. Механічні передачі обертального руху. Синтез триланкових зубчастих та кулачкових механізмів.</b>					
Тема 8. Види тертя.	9	3	2	-	5
Тема 9. Тертя в поступальній кінематичній парі. Кут і конус тертя. Тертя клинчастого повзуна. Зведений коефіцієнт тертя. Тертя у гвинтовій кінематичній парі. Тертя в обертовій парі. Круг тертя. Тертя у вищих кінематичних парах.	9	2	2	-	5
Тема 10. Механічні передачі обертального руху.	9	2	2	-	5
Тема 11. Триланкові зубчасті механізми. Складні зубчасті механізми. Визначення передаточного відношення. Зубчасті передачі з рухомими вісями коліс.	10	2	2	-	5
Тема 12. Кінематичне дослідження диференційних та планетарних зубчастих механізмів. Синтез планетарних зубчастих механізмів.	9	2	3	-	5
Тема 13. Основна теорема зачеплення. Евольвента та її властивості. Рівняння евольвенти в полярних координатах. Евольвентне зачеплення та його властивості. Методи обробки евольвентних профілів. Виправлення зубчастого евольвентного колеса. Визначення геометричних параметрів нульових та виправлених коліс.	10	2	3	-	5
Тема 14. Якісні характеристики коліс та	9	2	3	-	5

зачеплення. Коефіцієнт перекриття. Вибір коефіцієнтів зміщення. Косозубі циліндричні колеса. Конічне прямозубе зачеплення. Черв'ячна передача. Визначення геометричних параметрів.					
Тема 15. Призначення та види кулачкових механізмів. Вибір закону руху веденої ланки кулачкового механізму. Визначення мінімального радіусу теоретичного профілю з урахуванням кута тиску. Побудова профілю кулачка графічним методом. Визначення координат профілю кулачка аналітичним методом.	10	2	3	-	5
<b>Разом за змістовим модулем 2</b>	<b>75</b>	<b>17</b>	<b>20</b>	<b>-</b>	<b>40</b>
<b>Усього годин</b>	<b>150</b>	<b>34</b>	<b>38</b>	<b>-</b>	<b>78</b>

#### 4. Теми семінарських/практичних/лабораторних занять

№ з/п	Тема практичного заняття	Кількість годин
1	Практичне заняття 1. Огляд основних видів механізмів	3
2	Практичне заняття 2. Складання кінематичних схем і структурний аналіз плоских механізмів	2
3	Практичне заняття 3. Визначення ККД механізму	3
4	Практичне заняття 4. Складання кінематичної та структурної схеми та структурний аналіз механізмів	3
5	Практичне заняття 5. Кінематичний і силовий розрахунки важільного шестиланника	3
6	Практичне заняття 6. Дослідження важільного механізму	2
7	Практичне заняття 7. Синтез та кінематичний аналіз важільних механізмів	3
8	Практичне заняття 8. Визначення коефіцієнту та режиму тертя	2
9	Практичне заняття 9. Визначення параметрів тертя у поступальній та гвинтовій кінематичній парі	3
10	Практичне заняття 10. Зрівноважування обертових мас	2
11	Практичне заняття 11. Визначення передатних відносин зубчастих передач	3
12	Практичне заняття 12. Кінематичний аналіз зубчастих механізмів	2
13	Практичне заняття 13. Побудова евольвентного зачеплення	2
14	Практичне заняття 14. Побудова зубів евольвентного профілю методом обкатки	3
15	Практичне заняття 15. Розрахунок і побудова кулачкових механізмів	3
<b>Всього</b>		<b>38</b>

#### 5. Індивідуальні завдання

Не заплановані навчальним планом

## 6. Обсяги, зміст та засоби діагностики самостійної роботи

Вид та тема семінарських занять	Кількість годин самостійної роботи	Зміст самостійної роботи	Засоби діагностики
<b>Змістовий модуль 1. Структурний аналіз і синтез механізмів. Кінематичне дослідження плоских важільних механізмів, синтез важільних механізмів. Зрівноважування механізмів.</b>			
Тема 1. Структурний аналіз механізмів. Основні поняття.	5	Опрацювання конспекту лекцій та рекомендованої літератури для обговорення теоретичних питань: Структурний аналіз механізмів. Основні поняття. Джерела [1, 2, 3, 4,5].	Усне та письмове опитування
Тема 2. Класифікація кінематичних пар. Кінематичні ланцюги та їх класифікація. Структурна формула плоских важільних механізмів за Ассуром-Артоболевським. Графічний метод кінематичного аналізу.	5	Опрацювання конспекту лекцій та рекомендованої літератури для обговорення теоретичних питань: Класифікація кінематичних пар. Кінематичні ланцюги та їх класифікація. Структурна формула плоских важільних механізмів за Ассуром-Артоболевським. Графічний метод кінематичного аналізу. Джерела [1, 2, 3, 4].	Усне та письмове опитування
Тема 3. Побудова планів механізмів, планів швидкостей та прискорень	6	Опрацювання конспекту лекцій та рекомендованої літератури для обговорення теоретичних питань: Побудова планів механізмів, планів швидкостей та прискорень. Джерела [4, 5, 6].	Усне опитування
Тема 4. Кінетостатичне дослідження плоских механізмів. Синтез кривошипно-повзунного механізму.	5	Опрацювання конспекту лекцій та рекомендованої літератури для обговорення теоретичних питань: Кінетостатичне дослідження плоских механізмів. Синтез кривошипно-повзунного механізму. Джерела [4, 5, 6].	Усне та письмове опитування
Тема 5. Задачі і методи силового розрахунку. Умова статичної визначеності кінематичних ланцюгів. Сили інерції ланок.	6	Опрацювання конспекту лекцій та рекомендованої літератури для обговорення теоретичних питань: Задачі і методи силового розрахунку. Умова статичної визначеності кінематичних ланцюгів. Сили інерції ланок. Джерела [4, 5, 6].	Усне та письмове опитування
Тема 6. Графоаналітичний метод силового розрахунку механізмів (метод планів сил). Теорема Жуковського про жорсткий важіль.	5	Опрацювання конспекту лекцій та рекомендованої літератури для обговорення теоретичних питань: Графоаналітичний метод силового розрахунку механізмів (метод	Усне та письмове опитування

		планів сил). Теорема Жуковського про жорсткий важіль. Джерела [4, 5, 6].	
Тема 7. Задачі зрівноважування. Умови зрівноваженості маси, що обертається навколо нерухомої осі. Зрівноважування обертових мас, що розміщені в різних площинах на одному валу.	6	Опрацювання конспекту лекцій та рекомендованої літератури для обговорення теоретичних питань: Задачі зрівноважування. Умови зрівноваженості маси, що обертається навколо нерухомої осі. Зрівноважування обертових мас, що розміщені в різних площинах на одному валу. Джерела [1, 2, 3, 4].	Письмове опитування
<b>Разом змістовий модуль 1</b>	<b>38</b>		
<b>Змістовий модуль 2. Тертя в механізмах. Механічні передачі обертального руху. Синтез триланкових зубчастих та кулачкових механізмів</b>			
Тема 1. Види тертя	5	Опрацювання конспекту лекцій та рекомендованої літератури для обговорення теоретичних питань: Види тертя. Джерела [1, 2, 3, 4].	Усне та письмове опитування
Тема 2. Тертя в поступальній кінематичній парі. Кут і конус тертя. Тертя клинчастого повзуна. Зведений коефіцієнт тертя. Тертя у гвинтовій кінематичній парі. Тертя в обертовій парі. Круг тертя. Тертя у вищих кінематичних парах	5	Опрацювання конспекту лекцій та рекомендованої літератури для обговорення теоретичних питань: Тертя в поступальній кінематичній парі. Кут і конус тертя. Тертя клинчастого повзуна. Зведений коефіцієнт тертя. Тертя у гвинтовій кінематичній парі. Тертя в обертовій парі. Круг тертя. Тертя у вищих кінематичних парах. Джерела [1, 2, 3, 4].	Усне та письмове опитування
Тема 3. Механічні передачі обертального руху	5	1. Опрацювання конспекту лекцій та рекомендованої літератури для обговорення теоретичних питань: Механічні передачі обертального руху. Джерела [1, 4, 5, 6].	Письмове опитування
Тема 4. Триланкові зубчасті механізми. Складні зубчасті механізми. Визначення передаточного відношення. Зубчасті передачі з рухомими вісями коліс.	5	Опрацювання конспекту лекцій та рекомендованої літератури для обговорення теоретичних питань: Триланкові зубчасті механізми. Складні зубчасті механізми. Визначення передаточного відношення. Зубчасті передачі з рухомими вісями коліс. Джерела [1, 4, 5, 6].	Усне та письмове опитування
Тема 5. Кінематичне дослідження диференційних та планетарних зубчастих механізмів. Синтез планетарних зубчастих механізмів.	5	1. Опрацювання конспекту лекцій та рекомендованої літератури для обговорення теоретичних питань: Кінематичне дослідження диференційних та планетарних	Опитування, спостереження за участю в дискусії



		зубчастих механізмів. Синтез планетарних зубчастих механізмів. Джерела [1, 4, 5, 6].	
Тема 6. Основна теорема зачеплення. Евольвента та її властивості. Рівняння евольвенти в полярних координатах. Евольвентне зачеплення та його властивості. Методи обробки евольвентних профілів. Виправлення зубчастого евольвентного колеса. Визначення геометричних параметрів нульових та виправлених коліс.	5	Опрацювання конспекту лекцій та рекомендованої літератури для обговорення теоретичних питань: Основна теорема зачеплення. Евольвента та її властивості. Рівняння евольвенти в полярних координатах. Евольвентне зачеплення та його властивості. Методи обробки евольвентних профілів. Виправлення зубчастого евольвентного колеса. Визначення геометричних параметрів нульових та виправлених коліс. Джерела [1, 4, 5, 6].	Усне та письмове опитування
Тема 7. Якісні характеристики коліс та зачеплення. Коефіцієнт перекриття. Вибір коефіцієнтів зміщення. Косозубі циліндричні колеса. Конічне прямозубе зачеплення. Черв'ячна передача. Визначення геометричних параметрів.	5	Опрацювання конспекту лекцій та рекомендованої літератури для обговорення теоретичних питань: Якісні характеристики коліс та зачеплення. Коефіцієнт перекриття. Вибір коефіцієнтів зміщення. Косозубі циліндричні колеса. Конічне прямозубе зачеплення. Черв'ячна передача. Визначення геометричних параметрів. Джерела [1, 4, 5, 6].	Усне та письмове опитування
Тема 8. Призначення та види кулачкових механізмів. Вибір закону руху веденої ланки кулачкового механізму. Визначення мінімального радіусу теоретичного профілю з урахуванням кута тиску. Побудова профілю кулачка графічним методом. Визначення координат профілю кулачка аналітичним методом.	5	Опрацювання конспекту лекцій та рекомендованої літератури для обговорення теоретичних питань: Призначення та види кулачкових механізмів. Вибір закону руху веденої ланки кулачкового механізму. Визначення мінімального радіусу теоретичного профілю з урахуванням кута тиску. Побудова профілю кулачка графічним методом. Джерела [1, 4, 5, 6].	Усне та письмове опитування
<b>Разом змістовий модуль 2</b>	<b>40</b>		
<b>Разом</b>	<b>78</b>		

## 7. Матриця зв'язку між дисципліною/ змістовим модулем, результатами навчання та компетентностями

Результати навчання	Компетентності							
	Загальні				Предметно-спеціальні			
	1	2	3	4	1	2	3	4
1. Здатність розв'язувати комплексні практичні задачі проектування, виробництва та експлуатації машин					+			
2. Здатність здійснювати пошук інформації, виконувати розрахунки інженерних задач за допомогою відповідних прикладних програм, виконувати комп'ютерні операції щодо розробки нормативно-технічної документації на виробі машинобудування, яка містить тексти, формули, графіки, електронні таблиці тощо						+		
3. Обрання раціональної технологічної схеми харчового й переробного виробництва та складання переліку функціональних та допоміжних машин для проектованої виробничої ділянки							+	

## 8. Методи викладання

Лекції, практичні заняття, самостійна робота (підготовка рефератів, самостійно опрацювання додаткових питань за наведеним переліком літератури).

## 9. Методи оцінювання

Екзамен.

## 10. Розподіл балів, які отримують студенти

Відповідно до системи оцінювання знань студентів ДонНУЕТ, рівень сформованості компетентностей студента оцінюються у випадку проведення екзамену: впродовж семестру (50 балів) та при проведенні підсумкового контролю - екзамену (50 балів).

### Оцінювання студентів протягом семестру

№ теми практичного заняття	Вид роботи/бали					
	Тестові завдання	Ситуаційні завдання, задачі	Обговорення теоретичних та практичних питань теми	Індивіду- альне завдання	ПМК	Сума балів
<b>Змістовий модуль 1</b>						
Тема 1	1	2	1			4
Тема 2	2	2	1			5
Тема 3	1	2	1			4
Тема 4	1	2	1			4
Тема 5	2	2	1			5
Тема 6	1	2	1			4
Тема 7	1	2	1			4
Разом змістовий модуль 1	9	14	7			<b>30</b>
<b>Змістовий модуль 2</b>						
Тема 1	1	1	1			3
Тема 2	1	1				2
Тема 3		1	1			2
Тема 4	1	1	1			3
Тема 5	1	1	1			3
Тема 6	1	1	1			3
Тема 7		1				1
Тема 8	1	1	1			3
Разом змістовий модуль 2	6	8	6			<b>20</b>
Разом						<b>50</b>

## Загальне оцінювання результатів вивчення дисципліни

Для виставлення підсумкової оцінки визначається сума балів, отриманих за результатами екзамену та за результатами складання змістових модулів. Оцінювання здійснюється за допомогою шкали оцінювання загальних результатів вивчення дисципліни (модулю).

Оцінка		
100-бальна шкала	Шкала ECTS	Національна шкала
90-100	A	5, «відмінно»
80-89	B	4, «добре»
75-79	C	
70-74	D	3, «задовільно»
60-69	E	
35-59	FX	2, «незадовільно»
0-34	F	

### 11. Методичне забезпечення

1. Лекції з докладним викладенням навчального матеріалу з типовим розв'язанням задач.
2. Практичні заняття – групові заняття з розв'язанням типових задач з подальшим переходом розв'язання контрольних задач.
3. Самостійна робота студента (СРС) пов'язана з детальним опрацюванням лекційного і практичного матеріалу через виконання контрольних завдань до практичних робіт.

### 11. Рекомендована література

#### Основна

1. Теорія механізмів і машин: Підручник для студентів механічних і машинобудівних спеціальностей вузів / Я.Т.Кіницький.– К.: Наукова думка, 2002. – 660 с.
2. Артоболевский И.И. Теория механизмов и машин. – М.: Гл. ред. физ.-мат. лит., 1988. – 640 с.
3. Левитская О.Н., Левитский Н.И. Курс теории механизмов и машин: Учеб. пособие для мех. спец. вузов. – М.: Высш. шк., 1985. – 279 с.
4. Курсовое проектирование по теории механизмов и машин. Кореняко А.С. и др. –К.: «Вища школа», 1970. –332 с.
5. Теория механизмов и механика машин: Учебн. для вузов / К.В.Фролов, С.А.Попов, А.К.Мусатов и др.; Под ред. К.В.Фролова. –М. : Высш. шк., 2001. –496 с.
6. Марченко С.И., Марченко Е.П., Логинова Н.В. Теория механизмов и машин. Ростов н/Д: Феникс, 2003. – 312 с.

## Допоміжна

1. Фролов К.В., Попов С.А. Теория механизмов и машин. – М.: Высш. шк., 1987.– 465с.
2. Ефанов А.М., Ефанов С.А. Курс теории механизмов и машин: Учебное пособие для студентов вечерней и заочной форм обучения. – Оренбург: ОГУ, 2000. – 148 с.
3. Кушнаренко В.М., Ефанов А.М., Ковалевский В.П. Прикладная механика: Учебное пособие для студентов высших учебных заведений. – Оренбург: ОГУ, 2000. – 234 с
4. Вульфсон И.И. Методы решения задач динамики механизмов с учетом упругости звеньев. – Л. : ЛПИ, 1982.– 66 с.
5. ГОСТ 16530-70. Передатки зубчатые. Термины, определения и обозначения. – М.: Госкомстандарт, 1970.
6. ГОСТ 16531-70. Передатки зубчатые цилиндрические. Термины, определения и обозначения. – М.: Госкомстандарт, 1970.