

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Групи 3М

ЗАТВЕРДЖУЮ

Перший проректор з НІПР

професор _____ С. Я. Ходирєв
“ ____ ” _____ 2019 року

РОБОЧА ПРОГРАМА

навчальної дисципліни	<u>Теорія механізмів і машин</u> (назва навчальної дисципліни згідно освітньої програми)
підготовки	<u>бакалавр</u> (назва освітньо-кваліфікаційного рівня)
в галузі знань	<u>13 Механічна інженерія</u> (шифр і назва галузі знань)
спеціальності	<u>133 Галузеве машинобудування</u> (шифр і назва спеціальності)
за освітньою програмою	<u>Автоматизоване проектування</u> <u>та експлуатація БДМ</u> (назва освітньо-професійної (освітньо-наукової) програми)
мова навчання	<u>державна</u> (мова, на якій проводиться навчання за робочою програмою)

2019 рік

1. Мета вивчення навчальної - є підготовка фахівців на рівні бакалавра у галузі сучасних методів побудови машин і механізмів, дослідження їх руху, силового аналізу та зрівноважування механізмів, тертя в машинах і механізмах, віброактивності та віброзахисту важільних механізмів, синтезу зубчастих і кулачкових механізмів, керування рухом виконавчих органів машин та систем машин.

2. Передумови для вивчення дисципліни: навчальній дисципліні “Теорія механізмів і машин” передують дисципліни “Фізика”, “Теоретична механіка”, “Нарисна геометрія, інженерна та комп’ютерна графіка”, а її вивчення потрібне для спеціалізованих дисциплін професійної підготовки.

3. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Характеристика навчальної дисципліни	
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів - 5 Кількість годин - 150	обов’язкова (обов’язкова, вибіркова)	
Семестр викладання дисципліни	4/5	5
Вид контролю:	залік/екзамен	екзамен
Розподіл часу:		
- лекції (годин)	16/32	4
- лабораторні роботи (годин)	-/16	2
- практичні заняття (годин)	16/-	6
- самостійна робота студентів (годин)	10/-	72
- курсовий проект (годин)	-	-
- курсова робота (годин)	-/30	30
- розрахунково-графічна робота (контрольна робота)	-	-
- підготовка та складання екзамену (годин)	-/30	30

4. Очікувані результати навчання з дисципліни: після вивчення дисципліни “Теорія механізмів і машин” студент повинен: **знати** основні вимоги до машин загального призначення; принцип побудови машин і механізмів; методи кінематичного аналізу та синтезу машин і механізмів; методи динамічного дослідження руху машин; силовий аналіз та зрівноважування механізмів; закони тертя в машинах і механізмах; **вміти** знаходити кінематичні і динамічні характеристики механізмів, що проектуються; складати кінематичні схеми механізмів; виконувати кінематичний аналіз та синтез механізмів за заданими умовами; виконувати геометричний розрахунок передач зачепленням; досліджувати динаміку руху механі-

змів; виконувати силовий розрахунок основних типів механізмів; зрівноважувати механізми.

5. Критерії оцінювання результатів навчання

Сума балів за 100 - бальною шкалою	Оцінка в ECTS	Критерії оцінювання	Оцінка за національною шкалою
90-100	A	Студент виявляє особливі творчі здібності, глибоко вивчив матеріал, викладає його логічно, послідовно, чітко, переконливо аргументує відповідь, вміє використовувати набуті знання і вміння для прийняття рішень у нестандартних ситуаціях.	відмінно
82-89	B	Студент вільно володіє вивченим обсягом матеріалу, застосовує його на практиці, вільно розв'язує вправи і задачі у стандартних ситуаціях, самостійно виправляє допущені помилки, кількість яких незначна.	добре
74-81	C	Студент вміє зіставляти, узагальнювати, систематизувати інформацію під керівництвом викладача; в цілому самостійно застосовувати її на практиці; контролювати власну діяльність; виправляти помилки, серед яких є суттєві, добирати аргументи для підтвердження думок.	
64-73	D	Студент відтворює значну частину теоретичного матеріалу, виявляє знання і розуміння основних положень; з допомогою викладача може аналізувати навчальний матеріал, виправляти помилки, серед яких є значна кількість суттєвих.	задовільно
60-63	E	Студент володіє навчальним матеріалом на рівні, вищому за початковий, значну частину його відтворює на репродуктивному рівні.	
35-59	FX	Студент володіє матеріалом на рівні окремих фрагментів, що становлять незначну частину навчального матеріалу	незадовільно
1-34	F	Студент володіє матеріалом на рівні елементарного розпізнання і відтворення окремих фактів, елементів, об'єктів.	

6. Засоби діагностики результатів навчання. Контроль успішності навчання студентів за темами окремих розділів здійснюється за допомогою тестів. Підсумковий контроль здійснюється за екзаменаційними білетами.

7. Розподіл дисципліни у годинах за формами організації освітнього процесу та видами навчальних занять

Назва теми лекційного матеріалу	Кількість годин		Назва тем	Кількість годин		Література
	очна	заочна		очна	заочна	
1	2	3	4	5	6	7
Семестр 4						
Тема 1. Зміст курсу ТММ. Структура механізмів. Кінематичні пари і ланцюги. Визначення ступіней вільності механізмів. Структурні формули механізмів.	2		ПР № 1 Структурний аналіз важільних механізмів.	2		[1.1-1.3]
			СРС №1 Структурний аналіз важільних механізмів.	1		[1.1-1.3]
Тема 2. Основи метричного синтезу важільних механізмів. Крайні положення механізму. Теорема Грасгофа. Коефіцієнт зміни середньої швидкості вихідної ланки.	2		ПР № 2 Метричний синтез важільних механізмів.	2		[1.1-1.3]
			СРС № 2 Метричний синтез важільного механізму із завдання на КР.	2		[1.1-1.4]
Тема 3. Кінематика важільних механізмів. Задачі та методи кінематичного аналізу. Аналітична кінематика плоских механізмів. Метод кінематичних діаграм. Метод планів швидкостей та прискорень. Кінематика шарніру Гука.	6		ПР № 3 Кінематика важільних механізмів методом кінематичних діаграм і методом планів.	4		[1.1-1.3]
			СРС № 3 Побудова кінематичних діаграм для важільного механізму із завдання на КР.	2		[1.1-1.4]
Тема 4. Механізми передач. Триланкові (одноступінчасті) передачі. Багатоланкові зубчасті передачі з нерухомими осями валів. Загальне передаточне відношення.	2		ПР № 4 Багатоланкові і планетарні зубчасті передачі. Визначення передаточного відношення.	4		[1.1, 1.3]
			СРС № 4 Побудова плану швидкостей і прискорень для важільного механізму із завдання на КР.	3		[1.1-1.4]
Тема 5. Планетарні зубчасті передачі. Схеми. Кінематичний аналіз. Визначення передаточного відношення. Графічний метод аналізу. Міжколісний симетричний диференціал. Кінематичний синтез планетарних передач.	4		ПР № 5 Графічний метод кінематичного аналізу планетарних зубчастих передач.	4		[1.1-1.3]
			СРС № 5 Планетарні зубчасті передачі. Визначення передаточного відношення.	2		[1.1-1.3]
Усього за семестр	16		ПР Визначення передаточного відношення. ПР СРС	- 16 10	- - -	
Семестр 5						
Тема 6. Рух механізму під дією заданих сил. Динамічні моделі механізмів. Зведення сил і моментів сил. Використання теореми Жуковського для визначення зведеної сили. Зведення мас і моментів інерції.	2	2	ПР № 1 Кінематичний аналіз коробки змін передач.	2	2	[1.5]
			ПР № 6 Кінематика важільних механізмів методом планів.		2	[1.1-1.3]
			СРС № 6 Метричний синтез важільних механізмів.		6	[1.1-1.4]
Тема 7. Розрахунок моменту інерції маховика за методом Віттенбауера. Рівняння руху машини в енергетичній та диференціальній формі. Середня швидкість та коефіцієнт нерівномірності сталого руху. Діаграма енергомас. Визначення моменту інерції маховика.	4	2	ПР № 2. Аналіз кінематики планетарного циліндричного зубчастого редуктора.	2		[1.5]
			ПР № 7 Визначення передаточного відношення багатоланкових зубчастих передач.		2	[1.1-1.3]
			СРС № 7 Зведення сил і мас.		16	[1.1-1.4]

Тема 8. Силовий аналіз важільних механізмів. Задачі та методи кінетостатики механізмів. Умова статичної визначеності кінематичних ланцюгів. Силовий аналіз груп Ассура 2-го класу відповідно 1-го, 2-го та 3-го видів. Силовий аналіз початкового механізму.	4		ЛР № 3 Аналіз кінематики планетарного конічного редуктора.	2		[1.5]
			ЛР № 8 Планетарні зубчасті передачі. Визначення передаточного відношення.		2	[1.1-1.3]
			СРС № 8 Визначення моменту інерції маховика за методом Віттенбауера.		16	[1.1-1.4]
Тема 9. Теорія зачеплення. Основна теорема зачеплення. Лінія зачеплення. Евольвентне зачеплення. Рівняння евольвенти. Геометрія евольвентного зубчастого колеса. Якісні показники евольвентного зачеплення.	4		ЛР № 4 Моделювання нарізання евольвентних зубчатих коліс за методом обкатки ріжучого інструменту.	4		[1.5]
			СРС № 9 Визначення кутової швидкості та кутового прискорення валу кривошипа.		4	[1.1-1.4]
Тема 10. Нарізання евольвентних профілів. Початковий контур евольвентного циліндричного зубчастого колеса. Станочне зачеплення. Підріз зубців. Поліпшення евольвентного зачеплення. Косозубе та конічне зачеплення.	6		ЛР № 5 Визначення параметрів прямозубого евольвентного колеса.	2		[1.5]
			СРС № 10 Визначення інерційних навантажень на ланки важільного механізму.		8	[1.1-1.4]
Тема 11. Урахування тертя в машинах. Види тертя. Кут і конус тертя. Тертя в поступальних та обертових кінематичних парах. Коефіцієнт корисної дії різних механізмів. Тертя гнучкої ланки, формула Ейлера. Тертя кочення.	4		ЛР № 6 Визначення коефіцієнта корисної дії черв'ячного редуктора.	2		[1.5]
			СРС № 10 Силовий аналіз груп Ассура.		10	[1.1-1.4]
Тема 12. Кулачкові механізми. Кінематичний аналіз кулачкових механізмів. Синтез кулачкових механізмів. Визначення мінімального радіуса кулачка. Побудова профілю кулачків.	4		ЛР № 7 Динамічне балансування ротора.	2		[1.5]
			СРС № 11 Силовий аналіз початкового механізму. Визначення відносної похибки виконаних розрахунків.		4	[1.1-1.4]
Тема 12. Зрівноваження мас. Зрівноваження мас, що обертаються в одній і різних площинах. Статичне і динамічне балансування. Динамічне балансування ротора за методом трьох спроб. Зрівноваження мас, що рухаються поступально. Часткове та повне зрівноваження. Механізм Ланчестера.	4		СРС № 12 Оформлення креслень та розрахунково-пояснювальної записки.		8	[1.1-1.4]
Усього за семестр	32	4	ЛР ЛР СРС	16 - -	2 6 72	
Усього	48	4	ЛР ЛР СРС	16 16 10	2 6 72	

8. Орієнтовна тематика індивідуальних та/або групових занять. За дисципліною “Теорія механізмів і машин” виконується курсова робота, в якій вирішуються задачі динамічного синтезу та силового аналізу важільного механізму.

9. Форми поточного та підсумкового контролю. Поточний контроль успішності навчання студентів здійснюється у формі тестування. Підсумковий контроль в 4-му семестрі здійснюється у формі заліку. Підсумковий контроль в 5-му семестрі здійснюється у формі захисту курсової роботи та іспиту.

10. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення. Лабораторні роботи виконуються на устаткуванні лабораторії кафедри деталей машин і ТММ. Практичні роботи і КР виконуються за допомогою програмних продуктів Autodesk.

11. Рекомендовані джерела інформації

1. Базова література

- 1.1. Артоболевский И. И. Теория механизмов и машин, - М.: Наука, 1988.
- 1.2. Теория механизмов и машин под редакцией Фролова К. В. – М.: Высшая школа, 1987.
- 1.3. Попов С. А. Курсовое проектирование по теории механизмов и машин – М.: высшая школа, 1986.
- 1.4. Методичні вказівки і завдання до курсової роботи (СРС) та практичних занять з дисципліни «Теорія механізмів і машин», Харків: ХНАДУ, 2012, 42 с.
- 1.5. Методические указания к лабораторным работам по курсу «Теория механизмов и машин», Харьков: ХНАДУ, 2018, 39 с.

2. Допоміжна література

- 2.1. Кожевников С. Н. Теория механизмов и машин – М.: Машиностроение, 1973.
- 2.2. Левитская О. Н., Левитский Н. И. Курс теории механизмов и машин, - М.: Высшая школа, 1983.
- 2.3. Гречко Л. П. Важільні механізми, передачі і зачеплення. – Харків: ХНАДУ, 2002, 220 с.
- 2.4. Гречко Л. П. Синтез механізмів і динаміка машин, - Харків: ХНАДУ, 1999, 218 с.
- 2.5. Теория механизмов и машин: Учебник / К. И. Заблонский, И. М. Белоконев, Б. М. Щекин.- К.: Высшая школа, Главное изд-во, 1989.- 376 с.

3. Інформаційні ресурси

- 3.1. <http://files.khadi.kharkov.ua/avtomobilnij-fakultet/detalej-mashin-i-tmm.html>

Розроблено та внесено: кафедрою деталей машин і ТММ

Розробник програми: доцент, к.т.н., доцент

О. О. Коряк

Обговорено та рекомендовано до затвердження на засіданні кафедри

Протокол № 1/19 від “ 30 ” серпня 2019 р.
(номер) (та дата протоколу)

Завідувач кафедри к.т.н., професор _____ В. А. Перегон
(підпис)

Погоджено

Завідувач кафедри будівельних і дорожніх машин імені А. М. Холодова

д.т.н., професор _____ В. О. Шевченко
(підпис)
“ ___ ” _____ 20__ року

Погоджено

Декан механічного факультету

д.т.н., професор _____ І. Г. Кириченко
(підпис)
“ ___ ” _____ 20__ року

© _____, 20__ рік
© _____, 20__ рік

Примітки:

Робоча програма навчальної дисципліни розробляється відповідною кафедрою у 2-х екземплярах на 5 років і затверджується до 30 серпня: 1 екземпляр – у навчальний відділ; 2- екземпляр залишається на кафедрі.

Форма в редакції ХНАДУ відповідно до листа МОН України за №1/9-434 від 09 липня 2018 року затверджена Методичною радою ХНАДУ 26 вересня 2018 року протокол №1