

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

Кафедра «Проектування технічних систем»

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Завідувач кафедри

«Проектування технічних систем»

 Ю.І.Семірненко

«24» 06 2020 року

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
(СИЛАБУС)**

2.08. Інженерна механіка


Спеціальність: *141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка*

Освітня програма: *Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка*

Факультет: *Інженерно-технологічний*

2020-2021 навчальний рік

Робоча програма з «Інженерної механіки» за спеціальністю 141
Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка

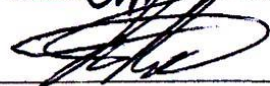
Розробник: к.т.н., доцент каф. ПТС  (Семірненко С.Л.)

Робоча програма схвалена на засіданні кафедри «Проектування технічних систем»
Протокол № 10 від " 9 " червня 2020 року

Завідувач кафедри  (Ю. І. Семірненко)

Погоджено:

Гарант освітньої програми  (А.В. Чепіжний)

Декан факультету  (М.Я. Довжик)

Методист відділу якості освіти,
ліцензування та акредитації  

Зареєстровано в електронній базі: дата: 23.06. 2020 р.

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 4/4	Галузь знань: 14 Електрична інженерія	Нормативна	
Модулів – 2	Спеціальність 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка	Рік підготовки:	
Змістових модулів: 4		2020-2021-й	
Індивідуальне завдання: РГР		Курс	
		2	3
Загальна кількість годин – 120/120		Семестр	
		3	5
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4 самостійної роботи студента - 4	Лекції		
	30	2	
	Практичні, семінарські		
	14		
	Лабораторні		
	16	-	
	Самостійна робота		
	50	118	
	Індивідуальні завдання:		
	10		
Вид контролю:			
<i>іспит</i>			

Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить (%):

для денної форми навчання 50,0/50,0 (60/60)

для заочної форми навчання 1,7/98,3 (2/118)

Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета: навчити майбутніх фахівців навичкам із розв'язання різноманітних інженерних задач для подальшого використання при розробці і дослідженню нових приладів, апаратів, машин та споруд.

Завдання: оволодіти законами і принципами інженерної механіки для подальшого вивчення наступних загально технічних навчальних дисциплін, набуття твердих практичних умінь у розв'язуванні різноманітних інженерних завдань і надбання необхідних початкових навичок у конструкторській роботі.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен:

знати: методи кінематичного і динамічного аналізу та синтезу типових механізмів, що використовуються у різних машинах, приладах і пристроях; основні критерії вибору відповідних матеріалів, конструктивних форм і визначення розмірів елементів машин; основи конструювання елементів машин та їх приводу.

вміти: визначити кінематичні і динамічні характеристики різних механізмів залежно від їх геометричних параметрів і діючих сил; на підставі аналізу існуючих елементів та конструкцій спроектувати і розрахувати механічний привід будь-якої машини з оптимальними показниками довговічності, ремонтоздатності, коефіцієнтом корисної дії та іншими показниками відповідно до вимог ЕСКД, розраховувати типову механічну або електромеханічну передачу.

2. Програма навчальної дисципліни

Затверджена Державною установою «Науково-методичний центр інформаційно-аналітичного забезпечення діяльності вищих навчальних закладів «Агроосвіта» 17 липня 2015 р.

Модуль 1. Теорія механізмів і машин

Змістовий модуль 1. Аналіз механізмів

Тема 1: Основні поняття ТММ. Класифікація кінематичних пар. Значення і зміст курсу. Деякі відомості з історії розвитку науки про машини. Основні поняття і визначення курсу теорії механізмів і машин. Кінематичні пари і кінематичні ланцюги. Їх класифікація. Умовні зображення кінематичних пар. Кінематичні з'єднання.

Тема 2: Структурна класифікація механізмів. Структурні формули кінематичних ланцюгів. Основний принцип утворення механізмів. Структурна класифікація плоских механізмів. Порядок проведення структурного аналізу плоских механізмів.

Тема 3: Графоаналітичні методи кінематичного дослідження механізмів. Задачі і методи кінематичного аналізу механізмів. Побудова положень ланок механізму і траєкторій окремих точок. Побудова планів швидкостей та прискорень механізмів II класу. Визначення кутових швидкостей і кутових прискорень ланок механізмів. Кінематичні діаграми.

Тема 4: Кінематичне дослідження механізмів аналітичними методами.

Метод векторних контурів і перетворення координат. Скалярні добутки та похідні базисних ортів. Механізми II класу з однією структурною групою. Алгоритми кінематичного розрахунку механізмів II класу.

Тема 5: Динамічний аналіз механізмів і машин Основні задачі динамічного дослідження механізмів. Сили, що діють на ланки механізмів. Механічні характеристики машин. Сили інерції ланок плоских механізмів. Умова статичної визначеності плоского кінематичного ланцюга. Послідовність кінетостатичного дослідження. Силовий аналіз механізмів II класу графоаналітичним методом. Визначення реакцій в кінематичних парах. Плани сил. Кінетостатика ведучої ланки механізму. Зрівноважувальні сили та моменти. Важіль М.Є. Жуковського. Аналітичний силовий розрахунок механізмів II класу.

Змістовий модуль 2. Синтез механізмів

Тема 6: Нерівномірність і регулювання руху механізмів і машин.

Зведення сил і мас. Постановка задачі. Середня швидкість і коефіцієнт нерівномірності руху машин. Визначення коефіцієнта нерівномірності руху машини за допомогою кривої Віттенбауера. Визначення моменту інерції маховика за методом Є.М. Гутьєра. Регулятори швидкості.

Тема 7: Зрівноваження і віброзахист механізмів. Задача про зрівноваження механізмів. Метод замінювання мас. Зрівноваження механізмів на фундаменті. Зрівноваження обертових тіл.

Тема 8: Синтез зубчатих механізмів. Види зубчатих механізмів. Триланкові зубчасті механізми. Зубчасті механізми з нерухомими осями коліс. Зубчасті механізми з рухомими осями коліс. Формула Вілліса. Аналітичний і графоаналітичний метод визначення передаточних відношень. Евольвентне зачеплення. Основні геометричні розміри і якісні показники передач з евольвентним зачепленням.

Тема 9: Аналіз і синтез кулачкових механізмів. Види кулачкових механізмів, сфера їх застосування. Замикання ланок кулачкового механізму. Фазові Основні параметри кулачкових механізмів. Динамічний синтез кулачкових механізмів.

Тема 10: Загальні методи синтезу механізмів. Етапи синтезу механізмів. Вхідні та вихідні параметри синтезу. Основні та додаткові умови синтезу. Цільові функції. Обмеження. Ставлення задачі наближеного синтезу механізмів. Інтерполяція. Аналіз основних формул будови механізмів.

Модуль 2. Деталі машин

Змістовий модуль 3. З'єднання деталей машин

Тема 11: Основи надійності деталей машин. Основні вимоги до деталей машин. Елементи теорії надійності. Основи проектування деталей машин. Вимоги щодо вибору матеріалів та методів їх зміцнення. Загальні відомості про методи розрахунку деталей машин.

Тема 12: Нероз'ємні з'єднання. Класифікація з'єднань. Заклепкові з'єднання. Зварні з'єднання. Паяні з'єднання. Клеєні з'єднання. Розрахунок на міцність нероз'ємних з'єднань.

Тема 13: Роз'ємні з'єднання. Призначення, основні параметри різьб. Матеріали деталей нарізних з'єднань. Коефіцієнт корисної дії гвинтової пари. З'єднання з натягом. Розрахунок на міцність роз'ємних з'єднань.

Змістовий модуль 4. Передачі деталей машин

Тема 14: Загальні відомості про механічні передачі. Передачі безпосереднього контакту. Механічні передачі. Класифікація механічних передач. Фрикційні передачі. Черв'ячні передачі. Зубчасті передачі. Способи нарізання зубів. Особливості розрахунку відкритих зубчастих коліс. Основні розрахунки зубчастих передач. Вибір матеріалів і методів зміцнення зубчастих передач.

Тема 15: Передачі гнучкого зв'язку. Класифікація пасових передач. Основні геометричні і кінематичні залежності. Навантаження в пасах. Пасові передачі. Перспективи розвитку пасових передач. Ланцюгові передачі. Основні геометричні та кінематичні залежності. Вибір ланцюга.

Тема 16: Вали та осей. Призначення і класифікація валів та осей. Критерії розрахунку. Матеріали валів та осей. Визначення критичної частоти обертання.

Тема 17: Підшипники ковзання. Призначення, будова і класифікація підшипників ковзання. Критерії працездатності. Мащення підшипників ковзання.

Тема 18: Підшипники кочення. Основи взаємозамінності деталей машин. Призначення, будова і класифікація підшипників. Критерії робото здатності. Підшипники для приводів. Ущільнення підшипникових вузлів. Основні поняття про допуски та посадки. Позначення допусків і посадок на кресленні.

Тема 19: Муфти. Призначення, будова і класифікація муфт. Глухі муфти. Вибір та перевірка муфт. Самокеровані муфти.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	Усьо го	у тому числі					Усьо го	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Модуль 1 Теорія механізмів і машин												
Змістовий модуль 1. Аналіз механізмів												
Тема 1: Основні поняття ТММ. Класифікація кінематичних пар	6	2	2			2	6	2				6
Тема 2: Структурна класифікація механізмів	6	2	2			2	4					6
Тема 3: Графоаналітичні методи кінематичного дослідження механізмів	6	2	2			2	4					6
Тема 4: Кінематичне дослідження механізмів аналітичними методами	2	-				2	4					6
Тема 5: Динамічний аналіз механізмів і машин	6	2	2			2	4					6
Разом за змістовим модулем 1	26	8	8			10	26	2				30
Змістовий модуль 2. Синтез механізмів												
Тема 6: Нерівномірність і регулювання руху механізмів і машин	2	-				2	4					6
Тема 7: Зрівноважування і віброзахист механізмів	2	-				2	4					6
Тема 8: Синтез зубчатих механізмів	6	2	2			2	4					6
Тема 9: Аналіз і синтез кулачкових механізмів	8	2	2			4	4					6
Тема 10: Загальні методи синтезу механізмів	4	-				4	4					6
Разом за змістовим модулем 2	22	4	4			14	20					30
Модуль 2 Деталі машин												
Змістовий модуль 1 З'єднання деталей машин												
Тема 11: Основи надійності деталей машин	8	2	2			4	4					8
Тема 12: Нероз'ємні з'єднання.	8	2		2		4	8					8
Тема 13 Роз'ємні з'єднання.	8	2		2		4	4					8
Разом за змістовим модулем 1	24	6	2	4		12	16					24
Змістовий модуль 2 Передачі деталей машин												
Тема 14: Загальні відомості про механічні передачі. Передачі безпосереднього контакту	8	2		2		4	8					4
Тема 15: Передачі гнучкого зв'язку.	6	2		2		2	4					7
Тема 16: Вали та вісі.	6	2		2		2	4					7
Тема 17: Підшипники кочення	6	2		2		2	4					7
Тема 18: Підшипники ковзання. Основи взаємозамінності деталей машин	6	2		2		2	4					7
Тема 19: Муфти	6	2		2		2	4					6
Разом за змістовим модулем 2	38	12		12		14	28					34
ІНДЗ	10				10		11					
Усього годин	120	30	14	16	10	50	105	2				118

5. Теми та план лекційних занять (денна форма навчання)

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Тема 1: Вступ. Основні поняття ТММ. Класифікація кінематичних пар 1. Значення і зміст курсу. 2. Деякі відомості з історії розвитку науки про машини. 3. Основні поняття і визначення курсу теорії механізмів і машин. 4. Кінематичні пари і кінематичні ланцюги. Їх класифікація. 5. Умовні зображення кінематичних пар. 6. Кінематичні з'єднання.	2
2	Тема 2: Структурна класифікація механізмів 1. Структурні формули кінематичних ланцюгів. 2. Основний принцип утворення механізмів. 3. Структурна класифікація плоских механізмів.	2
3	Тема 3: Графоаналітичні методи кінематичного дослідження механізмів 1. Задачі і методи кінематичного аналізу механізмів. 2. Побудова положень ланок механізму і траєкторій окремих точок. 3. Дослідження руху механізмів методом планів швидкостей і прискорень.	2
4	Тема 5: Динамічний аналіз механізмів і машин 1. Основні задачі динамічного дослідження механізмів. Сили, що діють у машинах. 2. Механічні характеристики машин. 3. Визначення сил інерції.	2
5	Тема 8: Синтез зубчатих механізмів 1. Види зубчастих механізмів. 2. Триланкові зубчаті механізми. 3. Багатоланкові зубчаті механізми. Загальні відомості. 4. Зубчасті механізми з нерухомими осями коліс. Зубчасті механізми з рухомими осями коліс. 5. Евольвентне зачеплення.	2
6	Тема 9: Аналіз і синтез кулачкових механізмів 1. Види кулачкових механізмів, сфери їх застосування. 2. Основні задачі синтезу та методи їх розв'язування. 3. Основні типи кулачкових механізмів. 4. Замикання ланок кулачкового механізму. 5. Еквівалентні механізми.	2
7	Тема 11: Основи надійності деталей машин 1. Основні вимоги до деталей машин. 2. Елементи теорії надійності. 3. Основи проектування деталей машин. 4. Вимоги щодо вибору матеріалів та методів їх зміцнення.	2

8	Тема 12: Нероз'ємні з'єднання 1. Класифікація з'єднань. 2. Заклепкові з'єднання. 3. Зварні з'єднання. 4. Паяні з'єднання. 5. Клеєні з'єднання.	2
9	Тема 13: Роз'ємні з'єднання 1. Призначення, основні параметри різьб. 2. Матеріали деталей нарізних з'єднань. 3. Коефіцієнт корисної дії гвинтової пари. 4. З'єднання з натягом.	2
10	Тема 14: Загальні відомості про механічні передачі. Передачі безпосереднього контакту 1. Класифікація механічних передач. 2. Фрикційні передачі. 3. Зубчасті передачі. Способи нарізання зубів. 4. Основні розрахунки зубчастих передач.	2
11	Тема 15: Передачі гнучкого зв'язку 1. Класифікація пасових передач. Основні геометричні і кінематичні залежності. 2. Навантаження в пасах. 3. Перспективи розвитку пасових передач. 4. Основні геометричні та кінематичні залежності. 5. Вибір ланцюга.	2
12	Тема 16: Вали та вісі. Муфти 1. Призначення і класифікація валів та осей. 2. Критерії розрахунку. 3. Матеріали валів та осей. 4. Визначення критичної частоти обертання.	2
13	Тема 13: Підшипники ковзання 1. Призначення, будова і класифікація підшипників ковзання. 2. Критерії працездатності. 3. Мащення підшипників ковзання.	2
14	Тема 18: Підшипники кочення. Основи взаємозамінності деталей машин 1. Призначення, будова і класифікація підшипників. 2. Критерії роботи здатності. Підшипники для приводів. 3. Ущільнення підшипникових вузлів. 4. Основні поняття про допуски та посадки.	2
15	Тема 19: Муфти 1. Призначення, будова і класифікація муфт. 2. Глухі муфти. 3. Вибір та перевірка муфт. 4. Самокеровані муфти.	2
	Разом	30

Теми та план лекційних занять (заочна форма навчання)

№ з/п	Назва теми	Годин
1	Тема 1: Вступ. Основні поняття ТММ. Класифікація кінематичних пар 1. Значення і зміст курсу. 2. Деякі відомості з історії розвитку науки про машини. 3. Основні поняття і визначення курсу теорії механізмів і машин. 4. Кінематичні пари і кінематичні ланцюги. Їх класифікація. 5. Умовні зображення кінематичних пар. 6. Кінематичні з'єднання.	2
	Разом	2

6. Теми лабораторних занять (денна форма навчання)

№ з/п	Назва теми	Годин
1	Тема 1: Ознайомлення з основами проектування деталей машин.	2
2	Тема 2: Визначення параметрів нероз'ємних з'єднань.	2
3	Тема 3: Визначення параметрів роз'ємних з'єднань.	2
4	Тема 4: Визначення конструктивних та геометричних параметрів редукторів.	
5	Тема 5: Визначення коефіцієнтів тертя в пасових передачах.	2
6	Тема 6: Визначення конструктивних та геометричних параметрів підшипників ковзання.	2
7	Тема 7: Визначення типу, позначення і характеристик підшипників кочення.	2
8	Тема 8: Вибір муфт.	2
	Разом	16

7. Теми практичних занять (денна форма навчання)

№ з/п	Назва теми	Годин
		дф.
1	Класифікація та умовні позначення ланок і кінематичних пар. Види схем. Робота з моделями механізмів.	2
2	Класифікація механізмів. Структурний аналіз плоских механізмів.	2
3	Побудова планів положень плоских механізмів.	2
4	Кінематичне дослідження механізмів методом діаграм	2
5	Аналіз і розрахунок сил, що діють в механізмі.	2
6	Передачі зачепленням. Визначення основних характеристик зубчатих передач.	2
7	Аналіз та класифікація кулачкових механізмів. Основні типи кулачкових механізмів. Робота з моделями кулачкових механізмів. Інші механізми переривчатого руху.	2
	Разом	14

8. Самостійна робота (денна форма навчання)

№ з/п	Назва теми	Годин
1	Тема 1: Класифікація кінетичних пар 1. Кінематичні з'єднання.	2
2	Тема 2: Структурна класифікація механізмів 1. Порядок проведення структурного аналізу плоских механізмів.	2
3	Тема 3: Графоаналітичні методи кінематичного дослідження механізмів 1. Кінетичні діаграми.	2
4	Тема 4: Кінетичне дослідження механізмів аналітичним методом 1. Метод векторних контурів і перетворення координат. 2. Скалярні добутки та похідні базисних ортів. 3. Механізми II класу з однією структурною групою. 4. Алгоритми кінематичного розрахунку механізмів II класу	2
5	Тема 5: Динамічне дослідження механізмів 1. Силовий розрахунок плоских механізмів без урахування сил тертя. 2. Аналітичний силовий розрахунок механізмів II класу	2
6	Тема 6: Нерівномірність і регулювання руху механізмів і машин 1. Визначення моментів інерції маховика за методом Є.М. Гутьєра. 2. Регулятори швидкості.	2
7	Тема 7: Зрівноважування і віброзахист механізмів 1. Задача про зрівноважування механізмів. 2. Визначення положення центра мас плоского механізму. 3. Метод замінування мас. 4. Зрівноваження обертових тіл.	2
8	Тема 8: Синтез зубчатих механізмів. 1. Коефіцієнт корисної дії планетарного механізму. 2. Синтез планетарних механізмів.	2
9	Тема 9: Аналіз і синтез кулачкових механізмів 1. Аналіз кулачкових механізмів 2. Динамічний синтез кулачкових механізмів.	4
10	Тема 10: Загальні методи синтезу механізмів 1. Етапи синтезу механізмів. 2. Вхідні та вихідні параметри синтезу. 3. Основні та додаткові умови синтезу. 4. Цільові функції. 5. Обмеження.	4
11	Тема 11: Основи надійності деталей машин 1. Основи проектування деталей машин.	4
12	Тема 12: Нероз'ємні з'єднання 1. Розрахунки нероз'ємних з'єднань деталей машин.	4
13	Тема 13: Роз'ємні з'єднання 1. Розрахунки роз'ємних з'єднань деталей машин..	4
14	Тема 14: Загальні відомості про механічні передачі. Передачі безпосереднього контакту 1. Загальні відомості про методи розрахунку механічних передач. 2. Кінетичний розрахунок.	4

	3. Вибір редуктора та крутних моментів. 4. Значення розрахункових коефіцієнтів.	
15	Тема 15: Передачі гнучкого зв'язку 1. Матеріали пасів. 2. Способи натягу паса. 3. Нерівномірність руху ланцюгів. 4. Приклади застосування ланцюгових передач в електроприводних установках.	2
16	Тема 16: Вали та вісі. 1. Вимоги до конструкції валів. 2. Розрахунок валів. 3. Особливості розрахунку валів на різних етапах проектування.	2
17	Тема 17: Підшипники кочення 1. Порівняльна оцінка підшипників кочення. 2. Методика вибору підшипників по ДСТУ. 3. Правила монтажу, регулювання, мащення підшипників кочення.	2
18	Тема 18: Підшипники ковзання. Основи взаємозамінності деталей машин 1. Підшипники ковзання, що застосовуються в с.-г. виробництві, в приладах та системах автоматики. 2. Позначення допусків і посадок на кресленні. 3. Позначення шорсткості деталей на кресленні. 4. Шляхи підвищення надійності і забезпечення безвідмовної роботи с.-г. техніки.	2
19	Тема 19: Муфти 1. Основи розрахунку муфт. 2. Застосування муфт.	2
	Разом	50

**Самостійна робота
(заочна форма навчання)**

№ з/п	Назва теми	Годин
1	Тема1: Класифікація кінематичних пар 1. Кінематичні пари. Їх класифікація. 2. кінематичні ланцюги. Їх класифікація. 3. Умовні зображення кінематичних пар. 4. Кінематичні з'єднання.	6
2	Тема2: Структура класифікація механізмів 1. Структурні формули кінематичних ланцюгів. 2. Основний принцип утворення механізмів. 3. Структурна класифікація плоских механізмів. 4. Порядок проведення структурного аналізу плоских механізмів.	6
3	Тема3: Графоаналітичні методи кінематичного дослідження механізмів 1. Задачі і методи кінематичного аналізу механізмів. 2. Побудова положень ланок механізму і траєкторій окремих точок.	6

	3. Дослідження руху механізмів методом планів швидкостей і прискорень. 4. Кінетичні діаграми.	
4	Тема 4: Кінетичне дослідження механізмів аналітичним методом 1. Метод векторних контурів і перетворення координат. 2. Скалярні добутки та похідні базисних ортів. 3. Механізми II класу з однією структурною групою. Алгоритми кінематичного розрахунку механізмів II класу	6
5	Тема 5: Динамічний аналіз механізмів і машин 1. Основні задачі динамічного дослідження механізмів. 2. Сили, що діють у машинах. 3. Механічні характеристики машин. 4. Визначення сил інерції. 5. Силовий розрахунок плоских механізмів без урахування сил тертя.	6
6	Тема 6: Нерівномірність і регулювання руху механізмів і машин 1. Постановка задачі. Середня швидкість і коефіцієнт нерівномірності руху машин. 2. Визначення коефіцієнта нерівномірності руху машини за допомогою кривої Віттенбауера. 3. Визначення моменту інерції маховика методом Віттенбауера.	6
7	Тема 7: Зрівноважування і віброзахист механізмів 1. Задача про зрівноважування механізмів. 2. Визначення положення центра мас плоского механізму. 3. Метод замінювання мас. 4. Зрівноваження обертових тіл.	6
8	Тема 8: Синтез зубчатих механізмів. Теорія зубчатих зачеплень 1. Передачі. Загальні відомості. Основні характеристики передач. 2. Фрикційні передачі. 3. Зубчаті передачі. Загальні відомості. 4. Типи зубчастих передач. 5. Багатоланкові зубчаті механізми. Загальні відомості. 6. Зубчасті механізми з нерухомими осями коліс. 7. Зубчасті механізми з рухомими осями коліс. 8. Коефіцієнт корисної дії планетарного механізму. 9. Синтез планетарних механізмів.	6
9	Тема 9: Аналіз і синтез кулачкових механізмів 1. Основні задачі синтезу та методи їх розв'язування. 2. Основні типи кулачкових механізмів. 3. Замикання ланок кулачкового механізму. 4. Основні параметри кулачкових механізмів. 5. Динамічний синтез кулачкових механізмів.	6
10	Тема 10: Загальні методи синтезу механізмів 1. Етапи синтезу механізмів. 2. Вхідні та вихідні параметри синтезу. 3. Основні та додаткові умови синтезу. 4. Цільові функції. 5. Обмеження.	6

11	Тема 11: Основи надійності деталей машин 1. Основні вимоги до деталей машин. 2. Елементи теорії надійності. 3. Основи проектування деталей машин. 4. Вимоги щодо вибору матеріалів та методів їх зміцнення.	6
12	Тема 12: Нероз'ємні з'єднання 1. Класифікація з'єднань. 2. Заклепкові з'єднання. 3. Зварні з'єднання. 4. Паяні з'єднання. 5. Клеєні з'єднання.	8
13	Тема 13: Роз'ємні з'єднання 1. Призначення, основні параметри різьб. 2. Матеріали деталей нарізних з'єднань. 3. Коефіцієнт корисної дії гвинтової пари. 4. З'єднання з натягом.	6
14	Тема 14: Загальні відомості про механічні передачі. Передачі безпосереднього контакту 1.Класифікація механічних передач. 2.Фрикційні передачі. 3.Зубчасті передачі. Способи нарізання зубів. 4.Основні розрахунки зубчастих передач. 5.Механічні передачі. 6.Вибір матеріалів і методів зміцнення зубчастих передач. 7.Особливості розрахунку відкритих зубчастих коліс. 8.Черв'ячні передачі.	6
15	Тема 15: Передачі гнучкого зв'язку. 1.Класифікація пасових передач. 2.Основні геометричні і кінематичні залежності. 3.Навантаження в пасах. 4.Перспективи розвитку пасових передач. 5.Основні геометричні та кінематичні залежності. 6.Ланцюгові передачі. Вибір ланцюга.	6
16	Тема 16: Вали та вісі. 1.Призначення і класифікація валів та осей. 2.Критерії розрахунку. 3.Матеріали валів та осей. 4.Визначення критичної частоти обертання.	6
17	Тема 17: Підшипники кочення. 1.Призначення, будова і класифікація підшипників. 2.Критерії робото здатності. 3.Підшипники для приводів. 4.Ущільнення підшипникових вузлів.	6
18	Тема 18: Підшипники ковзання. Основи взаємозамінності деталей машин. 1.Призначення, будова і класифікація підшипників ковзання. 2.Критерії робото здатності. 3.Мащення підшипників ковзання.	6

19	Тема19: Муфти. 1.Призначення, будова і класифікація муфт. 2.Глухі муфти. Вибір та перевірка муфт. 3.Самокеровані муфти.	8
	Разом	118

9. Індивідуальні завдання

Підготовка розрахунково-графічної роботи по темі: «Кінематичне дослідження механізму»

1. Розрахункова робота
2. Графічна робота
3. Висновок.

10. Методи навчання

1. Методи навчання за джерелом знань:

1.1. *Словесні*: розповідь, пояснення, бесіда (евристична і репродуктивна), лекція, інструктаж, робота з книгою (читання, переказ, виписування, складання плану, рецензування, конспектування, виготовлення таблиць, графіків, опорних конспектів тощо).

1.2. *Наочні*: демонстрація, ілюстрація, спостереження.

1.3. *Практичні*: лабораторний метод, практична робота, вправа, виробничо-практичні методи.

2. Методи навчання за характером логіки пізнання.

2.1. *Аналітичний* (суть: розклад цілого на частини з метою вивчення їх суттєвих ознак).

2.2. *Методи синтезу* (суть: з'єднання виділених аналізом елементів чи властивостей предмета, явища в одне ціле).

2.3. *Індуктивний метод* (суть: вивчення предметів чи явищ від одиничного до загального).

2.4. *Дедуктивний метод* (суть: вивчення предметів чи явищ від загального до одиничного).

2.5. *Традуктивний метод* (суть: це висновки від загального до загального, від часткового до часткового, від одиничного до одиничного).

3. Методи навчання за характером та рівнем самостійної розумової діяльності студентів.

3.1. *Проблемний* (проблемно-інформаційний)

3.2. *Частково-пошуковий (евристичний)*

3.3. *Дослідницький*

3.4. *Репродуктивний* (суть: можливість застосування вивченого на практиці).

3.5. *Пояснювально-демонстративний*

4. Активні методи навчання - використання технічних засобів навчання, мозкова атака, групові дослідження, самооцінка знань, використання опорних конспектів лекцій.

5. Інтерактивні технології навчання - використання мультимедійних технологій, інтерактивної дошки, діалогове навчання.

11. Методи контролю

1. Рейтинговий контроль за 100-бальною шкалою оцінювання ЄКТС

2. Проведення проміжного контролю протягом семестру (проміжна атестація)

3. Полікритеріальна оцінка поточної роботи студентів:

- рівень знань, продемонстрований на практичних, лабораторних та семінарських заняттях;

- активність під час обговорення питань, що винесені на заняття;

- результати виконання та захисту лабораторних робіт;

- експрес-контроль під час аудиторних занять;

- самостійне опрацювання теми в цілому чи окремих питань;

- виконання аналітично-розрахункових завдань;

- написання рефератів, есе, звітів;

- результати тестування;

- письмові завдання при проведенні контрольних робіт;

4. Пряме врахування у підсумковій оцінці виконання студентом певного індивідуального завдання :

- розрахунково-графічна робота.

12. Розподіл балів, які отримують студенти денної форми навчання

Поточне тестування та самостійна робота																		С Р С	Разом за модулі та СРС	Атестація	Підсумковий тест - екзамен	Сума
Разом за модуль 1 – 20 бал.										Разом за модуль 2 – 20 бал.												
Змістовий модуль 1 - 10 балів					Змістовий модуль 2 – -10 балів					Змістовий модуль 3 – -10 балів				Змістовий модуль 4 -10 балів								
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16	T17	T18					
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	4	3	3	2	2	2	2	2	15	55 (40+15)	15	30	100

Розподіл балів, які отримують студенти заочної форми навчання

Поточне тестування та самостійна робота																		С Р С	Разом за модулі та СРС	Атестація	Підсумковий тест - екзамен	Сума
Разом за модуль 1 – 20 бал.										Разом за модуль 2 – 20 бал.												
Змістовий модуль 1 - 10 балів					Змістовий модуль 2 – -10 балів					Змістовий модуль 3 – -10 балів				Змістовий модуль 4 -10 балів								
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16	T17	T18					
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	4	3	3	2	2	2	2	2	30	70 (40+30)	15	30	100

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проєкту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
75-81	C		
69-77	D	задовільно	
60-68	E		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
1-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

13. Методичне забезпечення

1. Інженерна механіка. Методичні вказівки призначені для студентів напрямку підготовки 6.100101 „Енергетика та електротехнічні системи в агропромисловому комплексі” денної та заочної форми навчання і спрямовані на надання методичної допомоги студентам для виконання самостійної роботи. /Суми, 2011 рік.

2. Теорія механізмів і машин. Методичні вказівки щодо практичних занять на тему: Структура і класифікація механізмів. Для студентів денної і заочної форм навчання спеціальності 6.100102 - Процеси, машини та обладнання аграрного виробництва”/Суми, 2009 рік.

3. Теорія механізмів і машин. Методичні вказівки щодо практичних занять на тему: Побудова положень ланок механізму і траєкторій окремих точок. Для студентів денної і заочної форм навчання спеціальності 6.100102 - „Процеси, машини та обладнання аграрного виробництва”/Суми, 2009 рік.

4. Теорія механізмів і машин. Методичні вказівки щодо практичних занять на тему: Структура механізмів. Для студентів денної і заочної форм навчання спеціальності 6.100102 - Процеси, машини та обладнання аграрного виробництва /Суми, 2009 рік.

5. Конспект лекцій з дисципліни «Інженерна механіка» для студентів 2 курсу напряму підготовки 6.100101 – Енергетика та електротехнічні системи в агропромисловому комплексі денної та заочної форм навчання (Протокол № 6 від 18.05.2015 р. навчально-методична рада ІТФ), 4,5 друк. арк.

6. Методичні вказівки з дисципліни «Інженерна механіка» до виконання самостійної роботи для студентів 2 курсу напряму підготовки 6.100101 – Енергетика та електротехнічні системи в агропромисловому комплексі денної та заочної форм навчання (Протокол № 6 від 18.05.2015 р. навчально-методична рада ІТФ), 1,5 друк. арк.

7. Робочий зошит з дисципліни «Інженерна механіка» для іноземних студентів 2 курсу напряму підготовки 6.100101 – Енергетика та електротехнічні системи в агропромисловому комплексі денної та заочної форм навчання (рос.

мова) (Протокол № 6 від 18.05.2015 р. навчально-методична рада ІТФ), 2,0 друк. арк.

8. Методичні вказівки з дисципліни «Інженерна механіка» до лабораторних робіт для студентів 2 курсу напряму підготовки 6.100101 – Енергетика та електротехнічні системи в агропромисловому комплексі денної та заочної форм навчання (Протокол № 6 від 18.05.2015 р. навчально-методична рада ІТФ), 1,5 друк. арк.

9. Конспекту лекцій з дисципліни Інженерна механіка (розділ ТММ) для студентів спеціальності 6.100101 – Енергетика та електротехнічні системи в АПК» (Протокол № 5 від 14.03.2016 р.) 3,25 друк. арк.

10. Методичні вказівки для виконання індивідуальних завдань з дисципліни Інженерна механіка для студентів спеціальності 6.100101 – Енергетика та електротехнічні системи в АПК» (Протокол № 6 від 18.05.2016 р.) 1,25 друк. арк.

14. Рекомендована література

Базова

1. Кіницький Я.Т. Теорія механізмів і машин, Київ, Наукова думка, 2002 р.
2. Кіницький Я.Т. Практикум з теорії механізмів і машин, Навчальний посібник, Львів, АфІша, 2002 р.
3. Левитский О.Н. Левитская Н.И. Курс теории механизмов и машин. – М.: “Высшая школа”, 2000 г.
4. Куклин Н.Г., Куклина Г.С. Детали машин. Учебник для машиностроительных специальностей техникумов. 6-е изд., перераб. и доп. М.: Высш. шк., 2001 г., 383с., ил.
5. Деталі машин. Практикум: Навчальний посібник / Д.М. Коновалюк. Р.М. Ковальчук, В.О. Байбула, М.М. Товстушко, К.: Кондор, 2009. - 278 с.
6. Коновалюк Д.М., Ковальчук Р.М. Деталі машин: підручник, 2-е видання, К.:Кондор, 2004. - 584 с.
7. Деталі машин: підручник / [Міняйло А.В., Тіщенко Л.М., Мазоренко Д.І. та ін.] – К.: Агроосвіта, 2013. – 448с

Допоміжна

1. Озол О.Г. Теория механизмов и машин. – М.: “Наука”, 1984 г.
2. Кульбачный О.И. Теория механизмов и машин. Проектирование. – М.: “Высшая школа”, 1988 г.
3. Белоконев И.М. Теория механизмов и машин. Методы автоматизированного проектирования: Учеб. пособие.– К.: “Высшая школа”, 1990г.
4. Бейзельман Р.Д., Цыпкин Б.В., Перель П.Я. Подшипники качения.-М.: Машиностроение, 1975.
5. Гордин П.В., Росляков Е.М., Эвелеков В.И., Детали машин и основы конструирования : Учебное пособие . – СПб .: СЗТУ, 2006. - 186 с.
6. Деталі машин : підручник / [Міняйло А.В., Тіщенко Л.М., Мазоренко Д.І. та ін.] - К.: Агроосвіта, 2013. - 448 с.
7. Булгаков В.М., Черниш О.М., Войтюк Д.Г. Технічна механіка. Навчальний посібник. - Ніжин: «MILANIK», 2011.-600 с.

Інформаційні ресурси

1. Бондаренко А.А. Теоретична механіка. Частина 1. Статика. Кінематика DJVU [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://ukrtechlibrary.wordpress.com/>

2. Лобас Л.Г., Лобас Людм. Г. Теоретична механіка: Підручник Для студентів вищих технічних навчальних закладів/ Л.Г. Лобас, Людм.Г. Лобас. – К.: ДЕТУТ, 2008. – 406 с. [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://lib.detut.edu.ua/irszt/tpm/book_lobas.pdf

3. Електронний посібник з дисципліни: Деталі машин [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://elib.lutsk-ntu.com.ua/book/mbf/olk_i_tmm/2011

4. Техническая механика. Эрдеди А. А., Аникин И. В., Медведев Ю. А., Чуйков А. С.— К.: Вища школа. Головное изд-во,1983. -363 с.— Укр. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.dropbox.com/>.