

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)

ОК-16 Теорія механізмів і машин

Спеціальність: 208 Агроінженерія

Освітня програма: Агроінженерія

Факультет: інженерно-технологічний

2020-2021 навчальний рік

Робоча програма з **Теорія механізмів і машин** для студентів
за спеціальністю: 208 Агроінженерія (денна форма навчання)

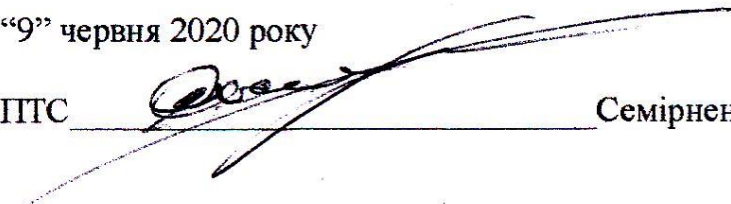
Розробник: к.т.н., доцент каф. ПТС Семірненко С.Л.



Робочу програму схвалено на засіданні кафедри проектування технічних систем

Протокол № 10 від "9" червня 2020 року

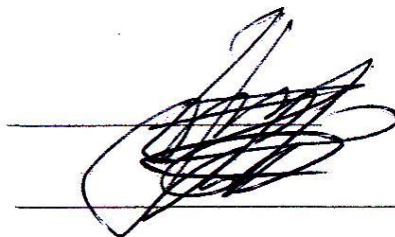
Завідувач кафедри ПТС



Семірненко Ю.І.

Погоджено:

Гарант освітньої програми

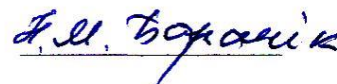


(О.А. Саржанов)

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, освітній-ступінь	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	скорочений термін
<u>Кількість кредитів – 3+3</u> Кількість кредитів – 4	20 Аграрні науки та продовольство	<i>Нормативна</i>	
<u>Модулів – 4</u> Модулів – 2 (с.т.) <u>Змістових модулів: 5</u>	Спеціальність: 208 Агроінженерія	Рік підготовки:	
Індивідуальне науково-дослідне завдання:		2020-2021-й	
Загальна кількість годин <u>90+90=180</u> <i>120 с.т.</i>		Курс	
		2	1 с.т.
		Семестр	
		3, 4 - й	2-й
		Лекції	
		14+30	30
		Практичні, семінарські	
		-	-
		Лабораторні	
		16+30	36
		Самостійна робота	
		60+30	54
		Індивідуальні завдання:	
		Вид контролю:	
		3 семестр – залік; 4 семестр – екзамен	екзамен

Примітка.

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

для денної форми навчання - 50 /50 (90/90)

для скороченого терміну навчання - 55/45 (66/54)

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета: ознайомлення студентів з методами дослідження існуючих механізмів (аналіз механізмів), проектування механізмів за заданими властивостями (синтез механізмів) і теорією машин автоматів.

Завдання: вивчення загальних питань дослідження та проектування механізмів незалежно від галузі застосування, розкрити загальні основи будови, кінематики і динаміки механізмів.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен:

знати:

- терміни, характерні для різних розділів теорії механізмів і машин;
- основні види механізмів та їх структурну класифікацію;
- методи кінематичного та динамічного аналізу та синтезу механізмів;
- динаміку машин і методи регулювання руху машин;

вміти:

- застосовувати основні положення теорії механізмів і машин у розрахунках і під час проектування сільськогосподарських машин та інших технічних об'єктів:
 - правильно вибирати і розробляти алгоритми аналізу структурних і кінематичних схем з визначенням параметрів руху;
 - проектувати і конструювати типові схеми машин;
 - вибирати критерії якості роботи, формулювати задачі синтезу з урахуванням бажаних умов роботи;
 - підбирати довідникову літературу, стандарти, а також прототипи конструкцій під час проектування.

3. Програма навчальної дисципліни

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

МОДУЛЬ 1. Структурний аналіз і кінематичне дослідження механізмів

Змістовий модуль 1.

1.1 Основні поняття теорії механізмів і машин. Класифікація кінематичних пар.

Основні поняття і визначення курсу теорії механізмів і машин. Кінематична пара. Класифікація кінематичних пар за числом ступенів вільності та умов зв'язку. Кінематичні ланцюги та їх класифікація. Кінематичні з'єднання.

1.2. Структурна класифікація механізмів.

Структурні формули кінематичних ланцюгів. Зайві ступені вільності і умови зв'язку. Структура механізмів із незамкнутими кінематичними ланцюгами. Проектування раціональних механізмів. Основний принцип утворення механізмів.

1.3. Графоаналітичні методи кінематичного дослідження механізмів.

Задачі і методи кінематичного дослідження механізмів. Побудова положень ланок механізму і траєкторій окремих точок. Дослідження кінематики плоских механізмів методом планів. Побудова планів швидкостей і прискорень механізмів

другого класу. Визначення кутових швидкостей і кутових прискорень ланок механізму. Кінематичні діаграми. Графічне диференціювання та інтегрування (метод дотичних, хорд).

МОДУЛЬ 2. Аналітична кінематика важільних механізмів

Змістовий модуль 2.

2.1. Кінематичне дослідження аналітичними методами.

Поняття про геометричні і кінематичні характеристики механізмів. Методи векторних контурів і перетворення координат. Механізми II класу з одною структурною групою. Алгоритм кінематичного розрахунку механізмів II класу.

2.2. Кінематичні діаграми. Універсальний шарнір.

Побудова кінематичних діаграм аналітичним методом. Дослідження універсального шарніру та карданної передачі.

МОДУЛЬ 3. Динаміка механізмів і машин.

Змістовий модуль 3.

3.1. Динамічне дослідження механізмів. Задачі динамічного дослідження механізмів. Механічні характеристики робочих машин і двигунів. Сили, які діють на ланки механізмів та їх характеристики. Сили та моменти інерції ланок плоских механізмів. Умова статичної визначеності плоского кінематичного ланцюга. Послідовність дослідження. Силовий аналіз механізмів другого класу графоаналітичним методом. Визначення реакцій в кінематичних парах. План сил. Кінетостатика ведучої ланки механізму. Зрівноважувальні сила і момент. Важіль Жуковського. Аналітичний силовий розрахунок механізмів II класу.

3.2. Нерівномірність та регулювання руху механізмів і машин.

Динамічна модель механізму. Зведення сил і мас. Динаміка важільних механізмів з електроприводом. Робота зведеного моменту сил опору та тягіння. Дослідження руху машинного агрегату за допомогою рівняння кінетичної енергії. Визначення коефіцієнта нерівномірності руху для заданих параметрів машинного агрегату. Механічний коефіцієнт корисної дії. Визначення моменту інерції маховика за методом Віттенбауера. Регулятори швидкості.

Динаміка поршневих двигунів. Робота зведеного моменту сил. Вплив маховика на коефіцієнт нерівномірності руху поршневих двигунів. Визначення моменту інерції маховика за методом Є.М. Гутьєра. Кутова швидкість кривошипа поршневих двигунів. Кутове прискорення кривошипа.

Змістовий модуль 4.

3.3. Тертя і знос у машинах. Природа сил тертя. Класифікація сил тертя. Тертя ковзання. Тертя кочення. Тертя в поступальній кінематичній парі. Кут тертя. Тертя в обертальній кінематичній парі. Рідинне тертя ковзання Тертя у вищій кінематичній парі. Самогальмування. Кут тиску.

3.4. Зрівноваження і віброзахист механізмів

Вібрації і коливання в машинах і механізмах. Задача про зрівноваження механізмів. Визначення положення центра мас плоского механізму. Метод замінування мас. Зрівноваження механізмів на фундаменті. Зрівноваження обертючих мас. Балансування роторів.

МОДУЛЬ 4. Синтез механізмів.**Змістовий модуль 5.**

4.1. Передачі. Зубчасті передачі. Загальні відомості. Основні характеристики передач. Передачі тертям. Фрикційні передачі. Фрикційні варіатори швидкості. Фрикційні передачі з гнучкими ланками. Типи зубчатих передач.

4.2. Теорія зубчатих зачеплень. Основні елементи зубчатого колеса. Основна теорема зубчастого зачеплення. Евольвента кола та її властивості. Основні властивості евольвентного зачеплення. Методи виготовлення зубчатих коліс. Основні розміри зубчатого колеса. Побудова евольвентних профілів зубців методом обкатування. Проектування зубчатої передачі (геометричний розрахунок).

4.3 Аналіз і синтез кулачкових механізмів. Загальні відомості. Основні типи кулачкових механізмів. Замикання ланок кулачкового механізму. Основні параметри кулачкових механізмів. Синтез кулачкових механізмів. Аналіз та класифікація кулачкових механізмів. Основні типи кулачкових механізмів. Робота з моделями кулачкових механізмів. Проектування плоских кулачкових механізмів. Кінематичний аналіз кулачкових механізмів. Закони руху вихідної ланки.

4.4. Загальні методи синтезу.

Етапи синтезу механізмів. Вхідні та вихідні параметри синтезу. Основні та додаткові умови синтезу. Цільові функції. Обмеження. Методи оптимізації в синтезі механізмів. Постановка задачі наближеного синтезу. Аналіз основних формул будови механізмів.

4. Структура навчальної дисципліни Осінній семестр

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						скорочений термін					
	усього	у тому числі					усього	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. Структурний аналіз і кінематичне дослідження механізмів												
Змістовий модуль 1. Основні поняття ТМіМ												
Тема 1. Значення і зміст курсу. Основні поняття і визначення курсу ТМіМ.		2		2		4		2		2		2
Тема 2. Кінематичні пари та їх класифікація.		2		2		8		2		2		2
Тема 3. Кінематичні ланцюги та їх класифікація. Структурні формули кінематичних ланцюгів.		2		2		8		2		2		4
Тема 4. Основний принцип утворення механізмів.		2		2		1 0		2		2		8
Разом за зміст. модулем 1		8		8		3 0		8		8		1 6
Усього год. за мод. 1		8		8		3 0		8		8		1 6
Модуль 2. Аналітична кінематика важільних механізмів.												
Синтез важільних механізмів												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Змістовий модуль 2.												
Тема 5. Класифікація механізмів		2		2		10		2		4		-
Тема 6. Синтез важільних механізмів		2		4		14		2		4		6
Тема 7. Універсальний шарнір		2		2		6		2		-		2
Разом за зміст. модулем 2		6		8		30		6		8		8
Усього за мод. 2		6		8		30		6		8		8
ІНДЗ												
Усього годин за модуль 1,2	60	14		16		60		14		16		24

Весняний семестр

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Модуль 3. Динаміка і кінематика механізмів і машин.												
Змістовий модуль 3. Кінематичний аналіз механізмів												
Тема 1: Кінематичне дослідження механізмів		2		6		2		2		2		2
Тема 2: Дослідження кінематики плоских механізмів методом планів та кінематичних діаграм		2		6		2		2		6		2
Разом за зм. модулем 3		4		12		4		4		8		4
Змістовий модуль 4. Динамічний аналіз механізмів												
Тема 3. Динамічне дослідження механізмів		2		2		2		2		2		2
Тема 4 Динамічний аналіз механізмів		2		2		2		2				
Тема 5. Нерівномірність та регулювання руху механізмів і машин		2				2						4
Тема 6. Тертя і знос у машинах		2		2		2				2		4
Разом за зм. модулем 4		8		6		8		4		4		10
Разом за модуль 3		12		18		12		8		12		14
Модуль 4. Синтез механізмів.												
Змістовий модуль 5.												
Тема 7. Кулачкові механізми. Основні параметри кулачкових механізмів		2		2		2		2		2		2
Тема 8 . Аналіз і синтез кулачкових механізмів		2		2		2						2
Тема 9. Передачі. Основні характеристики передач		2		2		2		2		2		2
Тема 10. Зубчасті передачі.		2		2		2		2		2		2
Тема 11. Теорія зубчатих зачеплень.		2		2		2						2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Тема 12. Багатоланкові зубчаті механізми.		2		2		2				-		2
Тема 13. Механізми переривчатого руху		2				2		2				
Тема 14. Зрівноваження механізмів		2				2				-		2
Тема 15. Загальні методи синтезу механізмів		2				2				2		2
Разом за зм. модулем 5		18		12		18		8		8		16
Разом за модуль 4		18		12		18		8		8		16
ІНДЗ		-	-	-					-	-		
Усього годин за модулі 3,4	120	30		30		30		16		20		30
Усього годин	180	44		46		90	120	30		36		54

5. Теми та план лекційних занять (мод.1, 2), годин

№	Назва теми та план	Годин	
		2 курс	1ст курс
1	<p>Тема 1. Значення і зміст курсу. Основні поняття і визначення курсу ТМіМ.</p> <p>1. Теорія механізмів і машин – наукова основа створення нових механізмів і машин.</p> <p>2. Значення і зміст курсу теорії механізмів і машин.</p> <p>3. Основні поняття і визначення курсу ТМіМ.</p>	2	2
2	<p>Тема 2: Кінематичні пари та їх класифікація.</p> <p>1. Кінематичні пари та їх класифікація.</p> <p>2. Класифікація кінематичних пар за числом умов зв'язку.</p> <p>3. Форма елементів ланок. 4. Спосіб замикання ланок.</p>	2	2
3	<p>Тема 3: Кінематичні ланцюги та їх класифікація. Структурні формули кінематичних ланцюгів.</p> <p>1. Кінематичні ланцюги та їх класифікація.</p> <p>2. Кінематичні з'єднання</p> <p>3. Структурні формули кінематичних ланцюгів.</p> <p>4. Узагальнені координати механізму.</p>	2	2
4	<p>Тема 4: Основний принцип утворення механізмів.</p> <p>1. Історія, переваги і недоліки основного принципу.</p> <p>2. Основний принцип утворення механізмів</p> <p>3. Структурні групи або групи Ассура.</p> <p>4. Порядок проведення структурного аналізу</p> <p>5. Структурна класифікація плоских механізмів.</p> <p>6. Приклади структурного аналізу плоских механізмів</p>	2	2
5	<p>Тема 5: Класифікація механізмів</p> <p>1. Огляд основних видів механізмів.</p> <p>2. Класифікація механізмів за характером руху вхідної і вихідної ланки.</p> <p>3. Механізми, що перетворюють вид руху.</p> <p>4. Механізми, що перетворюють параметри руху.</p>	2	2
6	<p>Тема 6: Синтез важільних механізмів</p> <p>1. Переваги і недоліки важільних механізмів.</p> <p>2. Проектування нових механізмів за заданими властивостями.</p> <p>3. Проектування кривошипно-повзунних механізмів.</p> <p>4. Проектування кулісно-повзунних механізмів.</p> <p>5. Проектування кривошипно-коромислових механізмів.</p> <p>6. Умови існування кривошипу.</p>	2	2
7	<p>Тема 7: Універсальний шарнір.</p> <p>1. Просторові механізми з нижчими парами.</p> <p>2. Призначення та використання універсального шарніру</p> <p>3. Ступінь рухомості та передаточне відношення.</p> <p>4. Подвійний універсальний шарнір</p>	2	2
	Разом	14	14

Теми та план лекційних занять з весняний семестр (мод.3, 4)

№	Назва теми та план	Годин	
		2 курс	1ст курс
1	<p>Тема 1. Кінематичне дослідження механізмів.</p> <p>1. Задачі і методи кінематичного аналізу механізмів.</p> <p>2. Побудова положень ланок механізму і траєкторій окремих точок</p> <p>3. Кінематичний синтез важільних механізмів.</p> <p>4. Вимоги, які найчастіше ставляться до механізмів.</p> <p>5. Основні методи розв'язання задач синтезу механізмів.</p>	2	2
2	<p>Тема 2. Дослідження кінематики плоских механізмів методом планів та методом кінематичних діаграм.</p> <p>1. Дослідження руху механізмів методом планів швидкостей і прискорень.</p> <p>2. Приклад побудови планів швидкостей і прискорень.</p> <p>3. Аналоги швидкостей і прискорень.</p> <p>4. Дослідження руху механізмів методом кінематичних діаграм.</p>	2	2
3	<p>Тема 3: Динамічне дослідження механізмів</p> <p>1. Відмінність кінематичного і динамічного аналізу механізмів. Основні задачі динамічного дослідження механізмів</p> <p>2. Сили, що діють в машинах.</p> <p>3. Механічні характеристики машин.</p> <p>4. Визначення сил інерції.</p>	2	2
4	<p>Тема 4: Динамічний аналіз механізмів</p> <p>1. Силовий розрахунок плоских механізмів без урахування сил тертя.</p> <p>2. Методика і порядок силового розрахунку</p> <p>3. Силовий розрахунок груп Ассур II класу 1,2,3 виду</p> <p>4. Силовий розрахунок механізму I класу.</p> <p>5. Важіль М.Є. Жуковського.</p> <p>6. Режим руху механізму.</p> <p>7. Механічний коефіцієнт корисної дії</p>	2	2
5	<p>Тема 5. Нерівномірність та регулювання руху механізмів і машин</p> <p>1. Постановка задачі</p> <p>2. Середня швидкість і коефіцієнт нерівномірності руху машини.</p> <p>3. Завдання маховика. Визначення розмірів маховика.</p> <p>4. Регулятори швидкості</p>	2	
6	<p>Тема 6. Тертя і знос у машинах</p> <p>1. Види тертя.</p> <p>2. Тертя ковзання.</p>	2	

	3. Тертя кочення. 4. Знос елементів у кінематичних парах		
7	Тема 7. Кулачкові механізми. Основні параметри кулачкових механізмів. 1. Загальні відомості. 2. Основні типи кулачкових механізмів. 3. Замикання ланок кулачкового механізму. 4. Основні параметри кулачкових механізмів.	2	2
8	Тема 8. Аналіз і синтез кулачкових механізмів 1. Кінематичний аналіз кулачкових механізмів 2. Закони руху вихідної ланки 3. Кінематичний синтез кулачкових механізмів.	2	
9	Тема 9. Передачі. Основні характеристики передач. 1. Загальні відомості. 2. Основні характеристики передач. 3. Фрикційні передачі.	2	2
10.	Тема 10. Зубчасті передачі 1. Загальні відомості 2. Типи зубчастих передач. 3. Геометричні параметри циліндричного зубчатого колеса	2	2
11	Тема 11. Теорія зубчастих зачеплень. 1. Основна теорема зубчастого зачеплення. 2. Евольвента кола 3. Деякі відомості про способи нарізання зубчастих коліс. 4. Геометричні та кінематичні умови існування передачі	2	
12	Тема 12: Багатоланкові зубчасті механізми. Загальні відомості. 1. Зубчасті механізми з нерухомими осями коліс. 2. Зубчасті механізми з рухомими осями коліс. 3. Коефіцієнт корисної дії планетарного механізму. 4. Синтез планетарних механізмів.	2	
13	Тема 13: Механізми переривчатого руху. 1. Механізми неповнозубих коліс. 2. Храпові механізми. 3. Мальтійські механізми. 4. Важільні механізми з вистоями вихідної ланки 5. Зубчато-важільні механізми з вистоями вихідної ланки.	2	2
14	Тема 14: Зрівноваження механізмів 1. Задача про зрівноваження механізмів 2. Визначення положення центра мас плоского механізму 3. Метод замінування мас 4. Зрівноваження механізмів на фундаменті	2	

15	Тема 15. Загальні методи синтезу механізмів 1. Основні задачі синтезу. Основні етапи синтезу. 2. Параметри синтезу. 3. Вимоги, які найчастіше ставляться до механізмів. 4. Методи розв'язування задач синтезу.	2	
	Разом за 3,4 мод.	30	16
	Разом за курс	44	30

6. Теми лабораторних занять для 2 курсу (осінній семестр) за мод.1,2 та 1 ст курсів

№	Назва теми	Годин
1	Аналіз загальних відомостей про предмет та ознайомлення з моделями механізмів.	2
2	Класифікація та умовні позначення ланок і кінематичних пар. Види схем. Робота з моделями механізмів.	2
3	Аналіз кінематичних пар, їх класифікація, умовні позначення на схемах. Робота з моделями механізмів.	2
4	Складання структурних та кінематичних схем. Робота з моделями механізмів.	2
5	Визначення ступеню рухомості механізмів. Структурна класифікація плоских механізмів.	2
6	Класифікація механізмів. Структурний аналіз плоских механізмів.	2
7	Побудова планів положень плоских механізмів	2
8	Визначення положень ланок та траєкторій точок механізму	2
Разом		16

Теми лабораторних занять за весняний семестр (мод. 3,4)

№	Назва теми	Годин	
		2 курс	1ст курс
1	Побудова положень ланок кривошипно-коромислових та кулісних механізмів.	2	2
2	Кінематичне дослідження механізмів методом діаграм	2	2
3	Побудова планів швидкостей механізмів груп Ассура II класу 1,2 видів. Визначення кутових швидкостей	2	2
4	Побудова планів швидкостей механізмів груп Ассура II класу 3 виду. Визначення кутових швидкостей	2	
5	Побудова планів прискорень механізмів груп Ассура II класу 1,2 видів. Визначення кутових прискорень.	2	2
6	Побудова планів прискорень механізмів груп Ассура II класу 3 виду. Визначення кутових прискорень.	2	
7	Аналіз і розрахунок сил, що діють в механізмі.	2	2
8	Силовий розрахунок груп Ассура II класу 1,2,3 видів.	2	
9	Передачі тертям. Визначення основних характеристик фрикційних передач		2
10	Аналіз та класифікація кулачкових механізмів. Основні	2	2

	типи кулачкових механізмів. Робота з моделями кулачкових механізмів.		
11	Проектування плоских кулачкових механізмів.	2	2
12	Передачі зачепленням. Визначення основних характеристик зубчатих передач	2	2
13	Синтез зубчастих механізмів планетарних передач.	2	
14	Кінематичний аналіз зубчастих механізмів	2	
15	Проектування зубчатої передачі (геометричний розрахунок)	2	2
Разом за мод. 3,4		30	20
Разом за курс		46	36

7. Самостійна робота за мод.1,2

№	Назва теми	Годин	
		2 курс	1 ст
1	Деякі відомості з історії розвитку науки про машини	4	1
2	Заміна вищих кінематичних пар нижчими	4	1
3	Зайві ступені вільності і умови зв'язку	4	1
4	Проектування раціональних механізмів	4	1
5	Приклади найпростіших механізмів, де використовуються групи II класу всіх п'яти видів	4	1
6	Структурні групи і механізми III класу	4	1
7	Структурні групи і механізми IV класу	4	1
8	Клас контуру. Клас механізму	4	1
9	Приклади структурного аналізу плоских механізмів	4	2
10	Синтез механізмів за двома заданими положеннями шатуна	4	2
11	Синтез механізмів за трьома положеннями шатуна	5	2
12	Синтез механізмів за трьома положеннями коромисла	5	2
13	Синтез механізмів за трьома положеннями двох ланок	5	2
14	Проектування кривошипно-повзункового механізму за трьома положеннями кривошипа OA і повзуна B	5	2
	Разом	60	24

Самостійна робота за мод.3,4 (весняний семестр)

№	Назва теми	Годин	
		2 курс	1 ст
1	Побудова положень ланок механізму і траєкторій окремих точок. Шатунні криві	2	2

2	Дослідження руху механізмів методом планів швидкостей і прискорень	2	2
3	Аналітичне дослідження кінематики механізмів високих класів	2	2
4	Коливання в механізмах	2	2
5	Середня швидкість і коефіцієнт нерівномірності руху машини	2	2
6	Тертя і знос у машинах.	2	2
7	Наближені значення коефіцієнтів тертя	2	2
8	Тертя ковзання змащених тіл	2	2
9	Розрахунок зносу елементів у кінематичних парах	2	2
10	ККД похилої площини	2	2
11	Кінематичний аналіз кулачкових механізмів	2	2
12	Закони руху вихідної ланки	2	2
13	Фрикційні варіатори швидкості	2	2
14	Фрикційні передачі з гнучкими ланками	2	2
15	Хвильові зубчасті передачі	2	2
	Разом за мод. 3,4	30	30
	Разом за курс	90	54

8. Методи навчання

1. Методи навчання за джерелом знань:

1.1. *Словесні*: розповідь, пояснення, бесіда (евристична і репродуктивна), лекція, інструктаж, робота з книгою (виготовлення таблиць, графіків, опорних конспектів тощо).

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

1.3. *Практичні*: лабораторний метод, практична робота.

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* (можливість застосування вивченого на практиці).

3.5. Пояснювально-демонстративний.

4. Активні методи навчання - використання технічних засобів навчання, мозкова атака, диспути, круглі столи, використання проблемних ситуацій, групові дослідження, самооцінка знань, використання навчальних та контролюючих тестів, використання опорних конспектів лекцій.

5. Інтерактивні технології навчання - використання мультимедійних технологій, інтерактивної дошки та електронних таблиць, діалогове навчання, співробітництво студентів (кооперація).

9. 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 лабораторних 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, звітів;
 - результати тестування;
 - письмові завдання при проведенні контрольних робіт.
4. Пряме врахування у підсумковій оцінці виконання студентом певного індивідуального завдання :
 - науково-дослідна робота;
 - навчально-дослідна робота;
 - навчально-практичне дослідження із презентацією результатів тощо.

10. Розподіл балів, які отримують студенти При формі контролю «залік» осінній семестр

Поточне тестування та самостійна робота							С Р С	Разом за модулі та СРС	Атестація	Сума
Модуль 1 – 30 балів				Модуль 2 - 40 балів						
Змістовий модуль 1				Змістовий модуль 2						
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	15	85 (70+15)	15	100
15		15		15	15	10				

При формі контролю «іспит» весняний семестр

Поточне тестування та самостійна робота								С Р С	Разом за мо- дулі та СРС	Ате- ста- ція	Підсумко- вий тест - екзамен	Су- ма
Модуль 3(1) – 20 балів				Модуль 4 (2) – 30 балів								
Змістовий модуль 3		Змістовий модуль 4		Змістовий модуль 5								
T1	T2	T3-4	T5-6	T7-8	T9-10	T11-12	T13-15	15	55 (40+15)	15	30	100
5	5	5	5	5	5	5	5					

При формі контролю «іспит» (скорочений термін)

Поточне тестування та самостійна робота						С Р С	Разом за мо- дулі та СРС	Ате- ста- ція	Підсум- ковий тест - екзамен	Су- ма
Модуль 1 – 15 балів			Модуль 2 – 25 балів							
Змістовий модуль 1 (модуль 1)	Змістовий модуль 2 (модуль 2)	Змістовий модуль 3,4 (модуль 3)	Змістовий модуль 5 (модуль 4)							
T1-4	T5-7	T1-6	T7-15	15	55 (40+15)	15	30	100		
5	5	5	15	10						

11. Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види нав- чальної діяль- ності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), прак- тики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
75-81	C		
69-74	D	задовільно	
60-68	E		
35-59	FX	незадовільно з можливі- стю повторного скла- дання	не зараховано з мо- жливістю повторно- го складання
1-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим по- вторним вивченням дисципліни

12. Методичне забезпечення

1	Теорія механізмів і машин: Методичні вказівки до виконання лабораторно-практичних робіт по темі: «Структурний аналіз і класифікація механізмів». Для студентів 2 курсу напряму підготовки 6.100102 - „Процеси, машини та обладнання аграрного виробництва” денної і заочної форм навчання /Суми, 2010 рік, 23стор., бібл. 8
---	---

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, 21 стор., 8 бібл.
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, 15 стор., 8 бібл
4	Теорія механізмів і машин. Методичні вказівки щодо курсового проекту та проведення практичних занять. Для студентів 2 курсу спеціальності 6.091 902 – «Механізація сільського господарства» денної і заочної форм навчання. СНАУ Суми, 2008 рік, 21 стор., 8 бібл.
5	Теорія механізмів і машин. Конспект лекцій з дисципліни «ТМіМ» для студентів 2 курсу, денної та заочної форм навчання напряму підготовки 6.100101 - «Процеси, машини та обладнання аграрного виробництва» . СНАУ Суми, 2011 рік, 72 стор., 8 бібл.
6	Теорія механізмів і машин. Методичні вказівки по темі «Структурний і кінематичний аналіз механізмів» щодо виконання розрахунково-графічної роботи з дисципліни «ТМіМ» для студентів 2 курсу напряму підготовки 6.100102 «Процеси, машини та обладнання аграрного виробництва» денної та заочної форми навчання: СНАУ Суми, 2011 рік, 36 стор., 8 бібл.
7	Теорія механізмів і машин: методичні вказівки до виконання лабораторно-практичних робіт по темі: «Кулачкові механізми». Суми, 2013 рік, 19 стор., бібл. 8, рис. 13
8	Теорія механізмів і машин. Методичні вказівки щодо виконання лабораторних робіт по темі: «Передачі. Основні характеристики передач» для студентів 2 курсу денної і заочної форм навчання підготовки бакалаврів з напряму 6.100102 - „Процеси, машини та обладнання аграрного виробництва”/Суми, 2015 рік, 22 стор., 8 бібл.
9	Теорія механізмів і машин. Методичні вказівки щодо виконання розрахунково-графічної роботи по темі «Кінематичний аналіз механізмів: Побудова положень ланок механізму і траєкторій окремих точок» для студентів 2 курсу денної і заочної форм навчання підготовки бакалаврів з напряму 6.100102 - „Процеси, машини та обладнання аграрного виробництва” /Суми, 2015 рік, 28 стор., 8 бібл.
10.	Семірненко С.Л. Теорія механізмів і машин. Методичні вказівки до виконання лабораторно-практичних робіт по темі: «Аналіз і синтез кулачкових механізмів». Для студентів денної і заочної форм навчання спеціальності 6.100102 - „Процеси, машини та обладнання агропромислового виробництва”/Суми, 2012 рік, 20 стор., 8 біб, рис. 12.

11	Семірненко С.Л. Теорія механізмів і машин. Методичні вказівки щодо виконання розрахунково-графічної роботи по темі «Структурний і кінематичний аналіз механізмів» для студентів 2 курсу денної і заочної форм навчання підготовки бакалаврів з напрямку 6.100102 - „Процеси, машини та обладнання аграрного виробництва”/Суми, 2016 рік, 41 стор., 8 біб, табл. 14, рис. 14.
12	Семірненко С.Л. Теорія механізмів і машин. Методичні вказівки щодо виконання лабораторних робіт по темі: «СИНТЕЗ ЗУБЧАСТИХ ЗАЧЕПЛЕНЬ» для студентів 2 курсу денної і заочної форм навчання підготовки бакалаврів з напрямку 6.100102 - „Процеси, машини та обладнання аграрного виробництва”/Суми, 2016 рік, 22 стор., 8 біб, рис. 6.
13	Семірненко С.Л. Теорія механізмів і машин. Методичні вказівки щодо виконання лабораторних робіт по темі: «Структурний аналіз і кінематичне дослідження механізмів» для студентів 2 курсу (1 ст) денної і заочної форм навчання підготовки бакалаврів, спеціальність: 208 Агроінженерія / Суми, 2017 рік, 42 стор., 8 біб, рис. 24.
14	Теорія механізмів і машин. Методичні вказівки щодо виконання лабораторних робіт по темі: «Динамічний аналіз механізмів» для студентів денної і заочної форм навчання підготовки бакалаврів, спеціальність: 208 Агроінженерія / Суми, 2017 рік, 32 стор., 8 біб, рис. 12.
15	Теорія механізмів і машин. Методичні вказівки щодо виконання лабораторних робіт по темі: «Кінематичне дослідження механізмів» для студентів денної і заочної форм навчання підготовки бакалаврів, спеціальність: 208 Агроінженерія / Суми, 2017 рік, 61 стор., 10 біб, рис. 30.

13. Рекомендована література

Базова

№	Назва
1	Артоболевский И. И. Теория механизмов и машин. – М.: ”Высшая школа”, 1988г.
2	Кіницький Я.Т. Теорія механізмів і машин, Київ, Наукова думка, 2002 р. 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”, 1978г.
4	Юдин В.А., Петрокас Л.В. Теория механизмов и машин. – М.: “Высшая школа”, 1977г.
5	Фролов К.В. Теория механизмов и машин. – М.:”Высшая школа”, 1987г.
6	Попов С.А. Курсовое проектирование по теории механизмов и машин. М.: ”Высшая школа”, 1986г.

Допоміжна

7	Озол О.Г. Теория механизмов и машин. – М.: ”Наука”, 1984г.
8	Кульбачный О.И. Теория механизмов и машин. Проектирование. – М.: ”Высшая школа”, 1970г.

9	Белоконев И.М. Теория механизмов и машин. Методы автоматизированного проектирования: Учеб. пособие.– К.: "Высшая школа",1990г.
10	Заблонский К.И. и др. Теория механизмов и машин.– К.: "Высшая школа" Главное изд-во, 1989г.
11	Юдин В.А., Барсов Г.А., Чупин Ю.Н. Сборник задач по теории механизмов и машин: Учеб. пособие. – К.: "Высшая школа",1982г.
12	Гедвилло А.И., Рудской В.Д., Обернихин С.А. Теория механизмов и машин. Лабораторные работы.– К.: "Высшая школа", 1984г.
13	Горов Э.А. и др. Типовой лабораторный практикум по теории механизмов и машин: Учеб. пособие для студентов вузов.-М.: "Машиностроение", 1990г.
14	Мацнев М.М., Красовский Е.Я., Лебедев П.А. Теория механизмов и машин и детали машин: Учеб. пособие для студентов не машиностроительных специальностей вузов. -Л.: "Машиностроение", 1980г.
15	Под ред. В.А. Гавриленко. Теория механизмов. Учеб. пособие для вузов. – М.: "Высшая школа", 1973г.
17	Кореняко А.С. и др. Курсовое проектирование по теории механизмов и машин.-К.: "Высшая школа",1970г.

14. Інформаційні ресурси

www.ascon.ru – Система Компас-график.

<http://dwg.ru/dnl/3940>

<http://tmm.spbstu.ru/books.html>

http://planer8.narod.ru/e_bookstmm.html