



## Силабус освітнього компонента Програма навчальної дисципліни



# Структурно-параметричний синтез гідродинамічних трансмій

**Шифр та назва спеціальності**

Для всіх спеціальностей

**Спеціалізація**

Для всіх спеціалізацій

**Освітня програма**

Для всіх ОНП доктора філософії

**Рівень освіти**

третій (освітньо-науковий)

**Семестр**

3

**Інститут**

ННІ Механічної інженерії і транспорту

**Кафедра**

Інформаційних технологій і систем колісних та гусеничних машин ім. О.О. Морозова (153)

**Тип дисципліни**

Вибіркова

**Форма навчання**

Денна

**Мова викладання**

Українська

## Викладачі, розробники



Веретенніков Євгеній Олександрович

[yevhenii.veretennikov@khpі.edu.ua](mailto:yevhenii.veretennikov@khpі.edu.ua)

К.т.н., доцент, доцент кафедри інформаційних технологій і систем колісних та гусеничних машин ім. О.О. Морозова НТУ «ХПІ».

Досвід роботи – 14 років. Автор понад 40 наукових та навчально-методичних праць. Провідний лектор з дисциплін: «Конструкції ТЗВП», «Конструкції ТЗ», «Теорія ТЗ», «Технічна експлуатація, обслуговування та основи ремонту ТЗВП», «Синтез планетарних передач».

[Детальніше про викладача на сайті кафедри](#)

## Загальна інформація

**Анотація**

Дисципліна спрямована на оволодіння аспірантами основ сучасних методів аналізу, структурної і параметричної оптимізації та структурно-параметричного синтезу гідродинамічних трансмісій для військових гусеничних та колісних машин (ВГКМ).

**Мета та цілі дисципліни**

Надання аспірантам знань і практичних навичок з основ структурної і параметричної оптимізації та синтезу нових кінематичних схем і конструкцій гідродинамічних трансмісій для забезпечення максимально можливих характеристик рухливості ВГКМ

## **Формат занять**

Лекції, практичні заняття, розрахунково-графічна робота, консультації. Підсумковий контроль – іспит.

## **Компетентності**

СК01. Здатність критичного аналізу, оцінки і синтезу нових та складних ідей в процесі розробки та реалізації механічних конструкцій, машин, матеріалів і виробничих процесів машинобудування на основі новітніх знань в галузі воєнних наук та суміжних предметних галузей.

СК02. Здатність застосовувати відповідні математичні, наукові технічні методи, сучасні інформаційні технології та прикладне комп'ютерне програмне забезпечення, бази даних та інші електронні ресурси для вирішення інженерних, наукових і педагогічних завдань з озброєння та військової техніки.

ВК03. Здатність до організації та проведення аналітичних та числових наукових досліджень в галузі розробки та модернізації озброєння та військової техніки із залученням сучасних методів та інформаційних технологій, що мають теоретичне та практичне значення.

ВК05. Здатність виконувати технічні проекти з розробки або модернізації зразків озброєння та військової техніки з використанням сучасних технологічних процесів проектування та розрахунку.

ВК06. Здатність оцінювати ефективність виконаних наукових досліджень та технічних проектів в галузі розробки та модернізації озброєння та військової техніки.

## **Результати навчання**

РН03. Мати передові концептуальні та методологічні знання з озброєння та військової техніки і на межі предметних галузей, а також дослідницькі навички, достатні для проведення наукових прикладних досліджень на рівні останніх світових досягнень, отримання нових знань та/або здійснення інновацій.

РН06. Розробляти та досліджувати концептуальні, математичні і комп'ютерні моделі процесів і систем, ефективно використовувати їх для отримання нових знань та/або створення інноваційних продуктів у сфері озброєння та військової техніки та дотичних міждисциплінарних напрямках.

РН07. Планувати і виконувати експериментальні та/або теоретичні дослідження з озброєння та військової техніки та дотичних міждисциплінарних напрямків з використанням сучасних інструментів, критично аналізувати результати власних досліджень і результати інших дослідників у контексті усього комплексу сучасних знань щодо досліджуваної проблеми. РН09. На основі результатів теоретичних експериментальних досліджень розробляти та реалізовувати наукові та/або - інноваційні інженерні проекти, які дають можливість переосмислити наявне та створити нове цілісне знання та/або професійну практику і розв'язувати значущі наукові та технологічні проблеми у сфері озброєння та військової техніки з дотриманням норм академічної етики та доброчесності.

## **Обсяг дисципліни**

Загальний обсяг дисципліни 120 год. (4 кредити ECTS): лекції – 30 год., практичні заняття – 10 год., самостійна робота – 80 год.

## **Передумови вивчення дисципліни (пререквізити)**

Магістратура з спеціальності 133 – Галузеве машинобудування, 131 – Прикладна механіка або 255 – Озброєння та військова техніка.

## **Особливості дисципліни, методи та технології навчання**

доповнення теоретичного матеріалу результатами науково-дослідницьких та дослідно-конструкторських робіт, що виконувалися на кафедрі по договорам з підприємствами та установами галузі; самостійне вивчення теоретичного матеріалу дисципліни з використанням Internet-ресурсів, методичних розробок, спеціальної навчальної та наукової літератури;

закріплення теоретичного матеріалу на практичних заняттях та при виконанні розрахункового завдання.

## Програма навчальної дисципліни

### Навчальні заняття

#### Лекції

Теми лекцій	Кількість годин
<b>Тема 1. Гідродинамічні передачі</b> 1) основні призначення та класифікація; 2) гідродинамічні муфти; 3) вихідні характеристики; 4) способи застосування.	4
<b>Тема 2. Гідродинамічні трансформатори</b> 1) комплексні гідродинамічні передачі; 2) вихідні характеристики; 3) способи застосування.	2
<b>Тема 3. Зовнішні характеристики енергетичних установок ВГКМ</b> 1) алгоритми стикування з КГП; 2) знаходження активного діаметру КГП.	4
<b>Тема 4. Побудова вихідної характеристики двигун – КГП</b> 1) зовнішня характеристика двигуна; 2) вихідна характеристика.	4
<b>Тема 5. Вихідні дані для синтезу гідродинамічних трансмісій ВГКМ</b> 1) способи керування гідродинамічною трансмісією; 2) визначення алгоритмів керування гідродинамічною трансмісією.	2
<b>Тема 6. Принципи визначення типу і кількості ступенів механічної коробки передач</b> 1) принципи визначення загальної структури трансмісії; 2) принципи визначення переліку агрегатів.	4
<b>Тема 7. Визначення раціональної кількості ступенів свободи</b> 1) визначення раціональної кількості планетарних рядів; 2) визначення раціональної кількості елементів керування.	4
<b>Тема 8. Основи розрахунку гідродинамічних трансмісій ВГКМ</b> 1) основи розрахунку двохпотоківих гідродинамічних трансмісій; 2) основи розрахунку багатопотоківих гідродинамічних трансмісій.	2
<b>Тема 9. Аналіз показників рухливості ВГКМ з синтезованою гідродинамічною планетарною трансмісією</b>	4
	<b>30</b>

#### Лабораторні заняття

Лабораторні заняття в рамках ОК не передбачені

#### Практичні заняття

Теми практичних занять	Кількість годин	Вагові коефіцієнти $a$
<b>Тема 1. Гідродинамічні трансформатори та комплексні гідродинамічні передачі (КГП): вихідні характеристики та способи застосування</b>	2	0,2
<b>Тема 2. Зовнішні характеристики енергетичних установок ВГKM і алгоритми стикування їх з КГП. Знаходження активного діаметру КГП</b>	2	0,2
<b>Тема 3. Побудова вихідної характеристики двигун – КГП</b>	2	0,2
<b>Тема 4. Принципи визначення типу і кількості ступенів механічної коробки передач та загальної структури трансмісії і переліку агрегатів, що в неї входять</b>	2	0,2
<b>Тема 5. Визначення раціональної кількості ступенів свободи, планетарних рядів та елементів керування в планетарній коробці передач трансмісії, що синтезується</b>	2	0,2
<b>Загальна кількість годин</b>	<b>10</b>	<b>1</b>

### Контрольні роботи

Контрольні роботи в рамках ОК не передбачені

### Самостійна робота

Самостійна робота: опрацювання лекційного матеріалу; підготовка до практичних занять; самостійне вивчення тем та питань, які не викладаються на лекційних заняттях, виконання індивідуального заняття.

### Опрацювання теоретичного матеріалу

Теми для самостійного вивчення	Кількість годин
<b>Тема 1. Гідродинамічні трансформатори та комплексні гідродинамічні передачі (КГП): вихідні характеристики та способи застосування.</b>	10
<b>Тема 2. Принципи визначення типу і кількості ступенів механічної коробки передач та загальної структури трансмісії і переліку агрегатів, що в неї входять.</b>	10
<b>Тема 3. Основи розрахунку двох- та багатопотокових гідродинамічних трансмісій ВГKM.</b>	10
<b>Загальна кількість годин</b>	<b>30</b>

### Тематика індивідуальних завдань

Індивідуальне завдання – розрахунково-графічна робота "Побудова вихідної характеристики заданого двигуна і КГП та побудова розгінних характеристик ВГKM з спроектованою трансмісією". Результати розрахунків оформлюються у пояснювальну записку до роботи. Результати розрахунків повинні бути оформлені відповідно до [СТЗВО-ХПІ-3.01-2025](#). Текстові документи у сфері навчального процесу. Загальні вимоги до виконання (зі змінами).

### Теми індивідуального завдання

Побудова вихідної характеристики заданого двигуна і КГП та побудова розгінних характеристик ВГKM з спроектованою трансмісією

## Неформальна освіта

До неформальної освіти відносяться: професійні курси/тренінги, громадянська освіта, онлайн освіта, професійні стажування тощо.

## Література, навчальні матеріали та інформаційні ресурси

1. Колісні та гусеничні машини високої прохідності: в 10-ти томах. / Під заг. ред. Є.Є. Александрова. Т.3. Трансмсії. Кн.1. Волонцевич Д.О., Єпіфанов В.В., Белов В.К. Ступінчасті трансмісії: розрахунок та основи конструювання. – Харків: ХДПУ, 1996. –202 с.
2. Колісні та гусеничні машини високої прохідності: в 10-ти томах. / Під заг. ред. Є.Є. Александрова. Т.3. Трансмсії. Кн.2. Александров Є.Є., Самородов В.Б., Волонцевич Д.О., Палащенко А.С.
3. Безступінчасті трансмісії: розрахунок і основи конструювання. –Харків: ХДПУ, 1997. –185с.
4. Александров Є.Є., Єпіфанов В.В., Медведєв М.Г., Устиненко О.В. Тягово-швидкісні характеристики швидкохідних гусеничних і повнопривідних колісних машин. –Харків : НТУ "ХПІ", 2007. 124 с.
5. Синтез планетарних передач на ЕОМ. Навчальний посібник до курсового проектування з дисципліни "Теорії механізмів і машин" / А.І. Мохнатюк. – В.: ВДТУ, 1997. 73 с.
6. Автоматизація структурно-параметричного синтезу планетарних коробок передач транспортних засобів / Д.О. Волонцевич, В.І. Сериков, С.С. Пасечний // Вісник НТУ "ХПІ", Збірник наукових праць. Серія: Транспортне машинобудування. – Харків: НТУ «ХПІ», – 2014. –№14(1057). – С. 38–49.
7. Синтез нових кінематичних схем бортових планетарних коробок передач основного танка на базі розроблених критеріїв оцінки динамічності машини / Д.О. Волонцевич, Є.О. Веретенніков // Військово-технічний збірник. – Випуск №2 (9). – Львів: АСВ, 2013. – С.3–8.
8. Мандрус В.І. Гідродинамічні передачі. – Львів: Світ, 1992. –228 с.
9. Динаміка транспортно-тягових колісних та гусеничних машин / Є.Є. Александров, Д.О. Волонцевич, В.О. Карпенко та інші; – Харків: Вид-во ХДАДТУ, 2001, – 640 с.
10. Математичне моделювання процесів збуреного руху агрегатів і систем бронетанкової техніки /Є.Є. Александров, Д.О. Волонцевич, В.В. Дущенко та інші; – Харків : НТУ «ХПІ». – 2012. – 354 с.
11. Синтез гідродинамічної трансмісії транспортної машини з використанням моделі двигуна внутрішнього згоряння з системою паливоподачі / Д.О. Волонцевич, С.В. Стримовський // Вісник НТУ "ХПІ". Збірка наукових праць. Тематичний випуск: Транспортне машинобудування. –Харків: НТУ "ХПІ", –2008. –№46. –С. 58-72.
12. До питання оптимізації передаточних відношень планетарної коробки передач бронетранспортера БТР-4 / Д.О. Волонцевич, Є.О. Веретенніков, І.В. Костяник, С.С. Пасічний // Механіка та машинобудування. – 2014. – №1. – С. 75 – 82.
13. Азізов А.Г., Рагімов А.М., Азізов М.Г. Гідродинамічні передачі (лекції і лабораторний практикум): Навчальний посібник. – Баку: АДНА, 2005. – 152 с..

## Система оцінювання

Підсумкова оцінка з освітнього компонента визначається відповідальним лектором за темами, видами занять, тощо у відповідності до силабусу і є інтегральною оцінкою результатів усіх вид навчальної діяльності здобувача вищої освіти. Підсумкова оцінка повинна відображати всі оцінки за складовими навчального процесу з урахуванням їх вагових показників  $k$ :

Поточний контроль (практичні, семінарські, лабораторні заняття), $k_1$	Контрольні роботи (за наявності), $k_2$	Індивідуальне завдання (за наявності), $k_3$	Підсумковий контроль (для ОК з іспитом), $k_4$
0,2	0	0,7	0,1

Сума коефіцієнтів повинна складати одиницю:  $k_1 + k_2 + k_3 + k_4 = 1$ . Підбір вагових коефіцієнтів підсумкової оцінки здійснює розробник курсу.

Розрахунок підсумкової оцінки проводиться за формулою:

$$O = \Pi \cdot k_1 + K \cdot k_2 + I \cdot k_3 + \Pi_k \cdot k_4$$

де:  $\Pi$  – середньозважена середня оцінка за поточний контроль

$I$  – оцінка за виконання індивідуального завдання

$K$  – середньозважена оцінка за контрольні роботи

$\Pi_k$  – оцінка за підсумковий контроль

$$\Pi = \frac{\Pi_1 \cdot a_1 + \Pi_2 \cdot a_2 + \dots + \Pi_n \cdot a_n}{\sum_{i=1}^n a_i}$$

де:  $a_i$  - ваговий коефіцієнт за кожне практичне (семінарське) або лабораторне заняття.

$$K = \frac{K_1 \cdot b_1 + K_2 \cdot b_2 + \dots + K_m \cdot b_m}{\sum_{i=1}^m b_i}$$

де:  $b_i$  - ваговий коефіцієнт за кожну контрольну роботу.

Поточні оцінки за кожну складову ( $\Pi, K, I, \dots$ ) виставляються за 100-бальною шкалою згідно з [положенням «Про критерії та систему оцінювання знань та вмінь і про рейтинг здобувачів вищої освіти» НТУ «ХПІ»](#).

Підсумкова оцінка виставляється відповідно до розрахованої  $O$  з округленням до найближчого цілого числа в більшу сторону.

### Шкала оцінювання

Сума балів	Національна оцінка	ECTS
90–100	Відмінно	A
82–89	Добре	B
75–81	Добре	C
64–74	Задовільно	D
60–63	Задовільно	E
35–59	Незадовільно (потрібне додаткове вивчення)	FX
1–34	Незадовільно (потрібне повторне вивчення)	F

## Норми академічної етики і політика курсу

Здобувач вищої освіти повинен дотримуватися «Кодексу етики академічних взаємовідносин та доброчесності НТУ «ХПІ»: виявляти дисциплінованість, вихованість, доброзичливість, чесність, відповідальність. Конфліктні ситуації повинні відкрито обговорюватися в навчальних групах з викладачем, а при неможливості вирішення конфлікту – доводитися до відома співробітників дирекції інституту.

Нормативно-правове забезпечення впровадження принципів академічної доброчесності НТУ «ХПІ» розміщено на сайті: <http://blogs.kpi.kharkov.ua/v2/nv/akademichna-dobrochesnist/>

## Погодження

Силабус погоджено

30.08.2025

**Завідувач кафедри**

Дмитро СІВИХ

30.08.2025

**Гарант ОП**

Олександр САКУН

