

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»

Кафедра Гідравлічні машини

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Голова науково-методичної комісії  
зі спеціальності 145 – Гідроенергетика

М.В.Черкашенко

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019\_ року

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**Синтез схем гідропневмоавтоматики**

рівень вищої освіти другий (магістерський)

галузь знань 14. Електрична інженерія

спеціальність 145 «Гідроенергетика»

спеціалізація «Гідроенергетика»

вид дисципліни дисципліна НПС1

форма навчання денна

Харків 2019

## ЛИСТ ЗАТВЕРДЖЕННЯ

Робоча програма з навчальної дисципліни Синтез схем гідропневмоавтоматики

Розробник:

Проф., д.т.н., проф.

\_\_\_\_\_

М. Черкашенко

Робоча програма розглянута та затверджена на засіданні кафедри

\_\_\_\_\_ «Гідравлічні машини» \_\_\_\_\_

Протокол № 2 від «18» 09 2019 року

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_

«Гідравлічні машини» \_\_\_\_\_

М.В. Черкашенко \_\_\_\_\_

## ЛИСТ ПЕРЕЗАТВЕРДЖЕННЯ РОБОЧОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ПРОГРАМИ

Дата засідання кафедри – розробника РПНД	Номер протоколу	Підпис завідувача кафедри	Підпис голови НМК (для дисциплін загальної підготовки та дисциплін професійної підготовки за спеціальністю) або завідувача випускової кафедри (для дисциплін професійної підготовки зі спеціалізації, якщо РПНД розроблена не випусковою кафедрою)

## МЕТА, КОМПЕТЕНТНОСТІ, РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ ТА СТРУКТУРНО-ЛОГІЧНА СХЕМА ВИВЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

**Мета курсу.** Формування інженерних знань в галузі систем регулювання гідротурбін

**Компетентності:** здатність синтезувати та аналізувати схеми гідравлічних приводів регулювання гідротурбін.

**Результати навчання:** знати основні методи синтезу й аналізу схем систем регулювання гідротурбін

### Структурно-логічна схема вивчення навчальної дисципліни

Попередні дисципліни:	Наступні дисципліни:
Вища математика	
Прикладна гідравліка	

### ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

(розподіл навчального часу за семестрами та видами навчальних занять)

Семестр	Загальний обсяг (годин) / кредитів ECTS	З них		За видами аудиторних занять (годин)			Індивідуальні завдання студентів (КП, КР, РГ, Р, РЕ)	Поточний контроль	Семестровий кон- троль	
		Аудиторні заняття (годин)	Самостійна робота (годин)	Лекції	Лабораторні заняття	Практичні заняття, семінари			Контрольні роботи (кількість робіт)	Залік
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
11	120/4	48		32	16			2		+

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до загального обсягу складає 40 %.

## СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

№ з/п.	Види навчальних занять (Л, ЛЗ, ПЗ, СР)	Кількість годин	Номер семестру (якщо дисципліна викладається у декількох семестрах). Назви змістових модулів. Найменування тем та питань кожного заняття. Завдання на самостійну роботу.	Рекомендована література (базова, допоміжна)
1	2	3	4	5
<b>Змістовий модуль № 1 – Вступ. Побудова комбінаційних схем. (1 К)</b>				
<b>Тема 1.</b>				
1	Л	4	Вступна частина. Елементи та модулі пневмогідравлічних ланцюгів управління пневматичні приводи та гідропневмоавтоматика.	1-8
<b>Тема 2.</b>				
2	Л	4	Багатофункціональні логічні модулі гідравлічних ланцюгів управління і пневматичні приводи. Тригери та командні пристрої.	1-8
<b>Тема 3.</b>				
3	Л	6	Елементи та модулі схем управління гідро- та пневматичними приводами та гідропневмоавтоматика.	1-8
<b>Тема 4.</b>				
4	Л	6	Синтез рівнянь, що описують схему. Методи декомпозиції рівнянь.	1-8
<b>Тема 5.</b>				
5	Л	4	Розкладання логічних рівнянь. Математична модель мінімальної системи логічних рівнянь та її властивості. Формальний метод синтезу мінімальної системи логічних рівнянь.	1-8
			Побудова логічних схем гідропневматичних приводних систем і гідропневмоавтоматики. Декомпозиційні методи побудови схеми.	
			Метод нероздільного розкладання рівнянь.	
<b>Змістовий модуль № 2 – Побудова систем управління. (1 К)</b>				
<b>Тема 6.</b>				
6	Л	4	Формалізація опису роботи гідро- і пневматичних приводних систем. Опис логічних схем в мові графів операцій. Мінімізація початкового опису. Мова введення вихідних даних в комп'ютер.	1-8
<b>Тема 7.</b>				
7	Л	4	Формалізація опису роботи гідро- і пневматичних приводних систем. Опис логічних схем в мові графів операцій. Мінімізація початкового опису. Мова введення вихідних даних в комп'ютер.	1-8
			Облік декількох програм схеми. Метод зменшення кількості рівнянь.	



## САМОСТІЙНА РОБОТА

№ з/п	Назва видів самостійної роботи	Кількість годин
1	Опрацювання лекційного матеріалу	8
2	Самостійне вивчення тем та питань, які не викладаються на лекційних заняттях	10
3	Підготовка до лабораторних та практичних занять	-
4	Виконання індивідуальної роботи (Р)	10
5	Інші види самостійної роботи	-
	Разом	28

## ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ

розрахункове завдання  
(вид індивідуального завдання)

№ з/п	Назва індивідуального завдання та (або) його розділів	Терміни виконання (на якому тижні)
1.	Вибір апаратури силової частини систем автоматичної гідротурбін та інших гідромашин	16

## МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Для засвоєння учбових елементів та понять, що необхідно знати, використовуються «ілюстративні» лекції, в основі яких є проблемний метод. Лекції проводяться з використанням активних форм навчання.

## МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

Поточний контроль – опитування за теоретичним матеріалом, захист індивідуальних завдань, що були запропоновані у процесі навчання, виконання самостійних робіт, у тому числі й індивідуальних завдань, написання контрольних робіт, семестровий контроль – усний залік.

## РОЗПОДІЛ БАЛІВ, ЯКІ ОТРИМУЮТЬ СТУДЕНТИ, ТА ШКАЛА ОЦІНЮВАННЯ ЗНАНЬ ТА УМІНЬ (НАЦІОНАЛЬНА ТА ECTS)

Таблиця 1. Розподіл балів для оцінювання поточної успішності студента

Поточне тестування та самостійна робота		Сума
Змістовий модуль 1	Змістовий модуль 2	
T1-T5	T6-T7	100
50	50	

T1, T2, ... T7 – номери тем змістових модулів.

Таблиця 2. Шкала оцінювання знань та умінь: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
90 ... 100	A	відмінно
82 ... 89	B	добре
74 ... 81	C	
64 ... 73	D	задовільно
60 ... 63	E	
35 ... 59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання
0 ... 34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

### НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Навчальний контент, завдання для самостійної роботи, поточного та підсумкового контролю знань і умінь студентів, комплексної контрольної роботи розміщені на сайті кафедри: <http://www.kpi.kharkiv.edu/gdm>



## РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

### Базова література

1	Черкашенко М. В. Структурний синтез й аналіз схем гідропневмоавтоматики. Харків: НТУ «ХПІ», 2007. 298 с.
2	Черкашенко М. В. Синтез минимальных схем гидропневмоагрегатов/ Под ред. д.т.н. Вурье Б.А.– М: Пневмогидромашины. 2013. 265с.
3	Черкашенко М.В., Вурье Б.А. Теорія побудови схем гідропневмоагрегатів.– Х.: НТУ «ХПІ», 2016.– 253 с.
4	Євген Сокол, Михайло Черкашенко, Олег Потетенко, Віктор Дранковський, Олександр Гасюк, Олег Гриб. Гідроенергетика. Том 2. Гідравлічні машини. Харків. НТУ «ХПІ», 2020. 531 с.
5	Методичні вказівки до виконання самостійних робіт з дисципліни: "Гідропневмоавтоматика". М.В.Черкашенко. – Харків: НТУ "ХПІ", 2009. – 24 с.
6	Методичні вказівки до виконання самостійних робіт з дисципліни «Пневмогідравлічні системи управління й автоматизація виробничих процесів». Черкашенко М. В., Фатєєва Н. М., Фатєєв О. М. – Х.: НТУ «ХПІ», 2011. – 32 с.
7	Методичні вказівки до виконання самостійних робіт з дисципліни «Аналіз і синтез схем гідропневмоавтоматики». Черкашенко М. В. Х.: НТУ «ХПІ», 2006. – 24 с.
8	Методичні вказівки до виконання самостійних робіт з дисципліни «СИСТЕМИ АВТОМАТИЧНОГО РЕГУЛЮВАННЯ ТА УПРАВЛІННЯ», 2019, Х.: НТУ «ХПІ», 2011. – 32 с. Черкашенко М. В., та інш.

### Допоміжна література

1	1.Sokol Ye., Cherkashenko M. Synthesis of control schemes of drives systems.– Kh.: NTU "KhPI", 2018. 120p.
2	2. SOKOL Ye., CHERKASHENKO M. Synthesis of control schemes for hydroficated automation objects. GmbH & Co. KG. Germany. 2018. 111p.
3	3. R.Mygushchenko, B. Vurye, M.Cherkashenko ets. Logic devices of systems of electronic, hydraulic and pneumoautomatics. GmbH & Co. KG. Germany. 2021. 185p.

## ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ В ІНТЕРНЕТІ

<http://www.kpi.kharkiv.edu/gdm/>

<http://library.kpi.kharkov.ua>

<http://library.nung.edu.ua/>