



Міністерство освіти і науки України

ОДЕСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ БУДІВНИЦТВА ТА АРХІТЕКТУРИ

Інститут гідротехнічного будівництва та цивільної інженерії
Кафедра теплогазопостачання та вентиляції

СИЛАБУС навчальної дисципліни

ГІДРАВЛІЧНІ ТА АЕРОДИНАМІЧНІ МАШИНИ

Освітній рівень	перший (бакалаврський)	
Програма навчання	вибіркова	
Галузь знань	19	Архітектура та будівництво
Спеціальність	192	Будівництво та цивільна інженерія
Освітня програма	Будівництво та цивільна інженерія	
Обсяг дисципліни	2,5 кредити ECTS (75 академічних годин)	
Види аудиторних занять	лекції, практичні заняття, лабораторні заняття	
Індивідуальні та (або) групові завдання	розрахунково-графічна робота	
Форми семестрового контролю	залік	

Викладач:

Сербова Юлія Миколаївна к.т.н. доцент кафедри теплогазопостачання і вентиляції,
serbova@ukr.net.

В процесі вивчення даної дисципліни студенти **ОТРИМУЮТЬ НАВИЧКИ ПІДБОРУ ГІДРАВЛІЧНОГО ТА АЕРОДИНАМІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ ПРИ ПРОЕКТУВАННІ РІЗНОГО РОДУ ГІДРАВЛІЧНИХ ТА АЕРОДИНАМІЧНИХ СИСТЕМ, РЕГУЛЮВАННЯ РОБОЧИХ ПАРАМЕТРІВ СИСТЕМ ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЇХ ЕФЕКТИВНОСТІ, НАДІЙНОСТІ ТА ЕКОНОМІЧНОСТІ.**

Наприклад: виконати вибір гідравлічного або аеродинамічного обладнання (насоса або вентилятора) за гідравлічними або аеродинамічними розрахунками системи. Визначити робочі параметри системи за характеристиками спільної роботи підбраного обладнання та характеристиками мережі. Розглянути варіанти регулювання робочих параметрів. Виконати аналіз ефективності роботи запропонованої системи за показниками продуктивності з урахуванням енергетичних і економічних показників роботи системи.

Передумовами для вивчення дисципліни є набуття теоретичних знань та практичних навичок за такими дисциплінами: технічна механіка рідини та газу, основи гідравліки та аеродинаміки, теплогазопостачання, опалення, вентиляція, енергозбереження, сучасні інженерні мережі та обладнання.

Програмні результати навчання:

знати:

- класифікацію гідравлічних та аеродинамічних машин;
- основні закони та рівняння руху рідин в проточних частинах нагнітачів;
- основні закони та рівняння розрахунку характеристик роботи нагнітачів;
- основні закони та рівняння розрахунку характеристик мережі.
- схеми і склад обладнання систем;
- засоби регулювання систем та обладнання;

володіти:

- методикою розрахунку теоретичних характеристик нагнітачів;
- методикою отримання експериментальних характеристик нагнітачів;
- методикою перерахунку характеристик подібних нагнітачів;
- методикою розрахунку спільної роботи послідовно з'єднаних нагнітачів;
- методикою розрахунку спільної роботи паралельно з'єднаних нагнітачів;
- методикою підбору обладнання (насосів, вентиляторів);
- методикою регулювання систем та обладнання;

вміти:

- виконувати розрахунок напірних систем, статичного, повного, потрібного напору для підбору нагнітачів напірних систем;
- використовувати каталоги (насосів, вентиляторів) для підбору нагнітачів на основі гідравлічного розрахунку;
- використовувати знання щодо принципів спільної роботи нагнітачів і гідродинамічних систем, насамперед регулювання режимів роботи обладнання в гідравлічних та аеродинамічних системах;
- визначити продуктивності та ефективність роботи системи та обладнання за енергетичними параметрами.

ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

№ п/п	Назва тем	Кількість годин			
		Лекції	Практичні	Лабораторні	Самостійна
1	2	3	4	5	6
1.1	Класифікація нагнітачів за принципом дії і області застосування	2	2	2	4
1.2	Основні параметри, що характеризують роботу нагнітачів. Конструкції лопаткових і об'ємних машин	2	2		4
1.3	Теоретичні основи роботи лопатевих нагнітачів (кінематика потоку в лопатевих насосах). Рівняння Ейлера (основне енергетичне рівняння лопатевих насосів)	2	2	2	4
1.4	Характеристики лопатевих нагнітачів (теоретичні характеристики, дійсні характеристики при постійній частоті обертання)	2	2		4
1.5	Основи теорії подібності лопаткових машин (подоба відцентрових машин, коефіцієнт швидкохідності, універсальні характеристики,	2	2	2	4

суміщені характеристики)				
--------------------------	--	--	--	--

1	2	3	4	5	6
1.6	Робота нагнітачів в мережі (метод накладення характеристик, спільна робота нагнітачів при їх паралельному та послідовному включенні)	2	2		5
1.7	Регулювання подачі рідини відцентровим насосом. Особливості регулювання продуктивності дуттєвих машин	2	2	2	4
1.8	Класифікація насосів. Висота всмоктування насосів і явище кавітації	2	2	2	4
	Всього	16	16	10	33

Критерії оцінювання та засоби діагностики

Мінімальний рівень оцінювання щодо отримання «заліку» за навчальною дисципліною складає 60 балів і може бути досягнений наступними засобами оцінювання «що включає»:

Засоби оцінювання		Мінімальна кількість балів	Максимальна кількість балів
Вид контролю	Кількість у семестрі		
Розрахунково-графічна робота	1	15	20
Лабораторні роботи (виконання та захист)	4	15	20
Контроль знань:			
- Поточний контроль знань (стандартизовані тести), або	2	30	60
- Підсумковий (семестровий) контроль знань	1		
Разом		60	100

РОЗРАХУНКОВО-ГРАФІЧНА РОБОТА складається з двох частин: розрахункової та графічної і виконується у вигляді пояснювальної записки та графічної частини (формат А-3, А-4).

За індивідуальним завданням в розрахунковій частині необхідно:

- Виконати перерахунок повної характеристики відцентрового вентилятора;
- Виконати аналіз спільної роботи двох нагнітачів в мережі при їх паралельному включенні;
- Виконати аналіз спільної роботи двох нагнітачів в мережі при їх послідовному включенні.

У графічній частині надається побудова характеристик та параметрів роботи вентилятора (формат А-4) та побудова характеристик та параметрів роботи насосів і гідравлічної системи (формат А-3).

Методичні рекомендації до виконання курсового проекту [7].

Підсумковий контроль знань проводиться у формі заліку у термін передбачений графіком навчального процесу, та в обсязі навчального матеріалу для виявлення якості знань студентів, рівня компетентності та обсягу знань, умінь, навичок з дисципліни засвоєних здобувачем.

Два рази за семестр проводяться експрес контроль знань – стандартизовані тести (20 тестових питань), наприклад:

1. Геометрична подібність двох вентиляторів полягає:
 - а) в рівності відповідних кутів і сталості співвідношень відповідних розмірів;
 - б) в рівності діаметрів робочих коліс;
 - в) в рівності відповідних розмірів проточного тракту.
2. При паралельному включенні двох нагнітачів в мережі збільшується:
 - а) витрата;
 - б) тиск;
 - в) швидкість обертів.

Підсумковий контроль знань проводиться для студентів, що не змогли з будь яких причин набрати необхідну кількість балів, або для студентів, що бажають збільшити вже набрану кількість балів. Підсумковий контроль знань здійснюється у вигляді усної бесіди з викладачем.

Інформаційне забезпечення

Основна література

1. Кривченко Г.И. Гидравлические машины: Турбины и насосы. – М.: Энергоатомиздат, 1983. – 320 с.
2. Карелин В. Я. Насосы и насосные станции / В. Я. Карелин, А. В. Минаев. – М. : Стройиздат, 1986. – 320 с.
3. Герасимов Г. Г. Гідравлічні та аеродинамічні машини : підручник / Г. Г. Герасимов. - Рівне : НУВГП, 2008. - 241 с. : іл.
4. Програма підбору обладнання Wilo Select 4 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.wilo-select.com/Region.aspx>
5. Сербова Ю.М., Вишневська О.В. Методичні вказівки до виконання розрахунково-графічної роботи з дисципліни «Гідравлічні та аеродинамічні машини» для студентів спеціальності 192 – «Будівництво та цивільна інженерія» спеціалізація «Теплогазопостачання та вентиляція», Одеса, ОДАБА, 2018. – 55с.
6. Срібнюк С. М. Гідравлічні та аеродинамічні машини. Основи теорії і застосування: Навчальний посібник. — К.: Центр навчальної літератури, 2004. — 328 с.
7. Мандрус В.І. Гідравлічні та аеродинамічні машини (насоси, вентилятори, компресори). — Львів: Магнолія плюс, 2005. — 340 с.
8. Насосні та повітродувні станції : навч. посібник / Т. О. Шевченко, Ю. В. Ярошенко, М. М. Яковенко, В. М. Беляєва ; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ, 2014. – 195 с. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://eprints.kname.edu.ua/37688/>

Допоміжні джерела інформації

9. WILO. Каталог насосного обладнання. 2002/2003.
10. ДБН В.2.5-39 Теплові мережі:2008,- Київ, Мінрегіонбуд Україна, 2009.
11. Поляков В.В., Скворцов Л.С. Насосы и вентиляторы. – М.: Стройиздат, 1990
12. Арсирій В.А, Макаров В.О, Сербова Ю.Н., Вишневська О.В. Анализ параметров работы тягодутьевых машин с различными углами установки лопаток рабочих колес // Холодильна техніка та технологія,–2014–№3 С. 35-38
13. Арсирій В.А, Анализ распределения параметров и эффективности энергетических процессов в гидравлических и аэродинамических системах // В.А. Арсирій, А.Г. Бутенко, С.Ю. Смик, О.В. Кравченко / Холодильна техніка та технологія –2019 – №2. с. 50-55
14. Черкасский В.М. Насосы, вентиляторы, компрессоры. – М.: Энергоатомиздат, 1984. – 416 с.
15. Поляков В.В. Скворцов Л.С. Насосы и вентиляторы. – М.: Стройиздат, 1990. – 336 с.

16. Шлипченко З.С. Насосы, компрессоры и вентиляторы. – К.: «Техніка», 1976. – 368 с.
17. Лобачёв П.В. Насосы и насосные станции. – М.: Стройиздат, 1990. – 320 с.