



Міністерство освіти і науки України

ОДЕСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ БУДІВНИЦТВА ТА АРХІТЕКТУРИ

Інститут гідротехнічного будівництва та цивільної інженерії
Кафедра теплогазопостачання і вентиляції

СИЛАБУС
навчальної дисципліни

ОСОБЛИВОСТІ МАТЕМАТИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ
ПРОГРАМНИМ КОМПЛЕКСОМ ANSYS

Освітній рівень	другий (магістерський)	
Програма навчання	вибіркова	
Галузь знань	19	Архітектура та будівництво
Спеціальність	192	Будівництво та цивільна інженерія
Освітня програма	ОПП Теплогазопостачання і вентиляція	
Обсяг дисципліни	4 кредити ЄСТS (120 академічних годин)	
Види аудиторних занять	лекції (16 год.), практичні заняття (24 год.)	
Індивідуальні та (або) групові завдання	розрахунково-графічна робота	
Форми семестрового контролю	залік	

Викладач:

Ісаєв Володимир Федорович, к.т.н., доцент
вентиляції, isaevv5@gmail.com

кафедри теплогазопостачання і

**В процесі вивчення даної дисципліни студенти ЗНАЙОМЛЯТЬСЯ З
МОЖЛИВОСТЯМИ ПОТУЖНОГО СУЧАСНОГО ПРОГРАМНОГО
ПРОДУКТУ ANSYS, ЩО ДОЗВОЛЯЄ МОДЕЛЮВАТИ АЕРО-
ГІДРОДИНАМІЧНІ ПРОЦЕСИ ЯКІ ПРОТІКАЮТЬ В ЕЛЕМЕНТАХ
СИСТЕМ ОПАЛЕННЯ, ВЕНТИЛЯЦІЇ ТА КОНДИЦІОНУВАННЯ
ПОВІТРЯ.**

Програмні результати навчання:

ПРН2. Використовувати науково-технічну іноземну літературу зі спеціальності, складати науково-технічну документацію іноземною мовою; спілкуватися на професійні теми іноземною мовою.

ПРН4. Проектувати системи теплопостачання, в тому числі з використанням теплонасосного обладнання.

ПРН6. Проектувати та реалізовувати проекти з кліматизації багатофункціональних, складних за змістом, цивільних будівель.

ПРН7. Виконувати теплотехнічні, аеродинамічні розрахунки з використанням САПР щодо застосування різноманітного сучасного обладнання теплогазопостачання і вентиляції.

ПРН8. Проектувати складні, змішані системи вентиляції.

ПРН11. Обробляти дані за допомогою спеціалізованих сучасних методів та засобів, розраховувати та оптимізувати технологічні параметри.

ПРН 20. Демонструвати навички вибору оптимальних технологій, пристроїв і матеріалів для вирішення завдань забезпечення мікроклімату, або вибору інженерних систем.

А саме

знати:

- призначення програмного комплексу ANSYS і коло завдань, що вирішуються за його застосуванням;
- способи взаємодії ANSYS з іншими інженерними пакетами;
- типи граничних умов, підтримуваних пакетом ANSYS;
- математичні моделі, які підтримуються пакетом ANSYS;
- основні параметри розв'язувача;
- способи відображення результатів розрахунку;
- принципи організації паралельних обчислень на базі пакета ANSYS.

володіти:

- навичками роботи з інтерфейсом пакета ANSYS;
- прийомами, що дозволяють скоротити час вирішення.

вміти:

- вирішувати типові завдання гідро газодинаміки за допомогою програмного комплексу ANSYS.

ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

№ п/п	Назва тем	Кількість годин		
		лекції	практичні	самостійна
1.1	Основні теоретичні положення та методи, на підставі яких здійснюється моделювання та чисельний аналіз в програмі ANSYS	2		8
1.2	Введення в методологію CFD. Структура інтерфейсу ANSYS FLUENT.	2	2	8
1.3	Граничні умови в ANSYS FLUENT.		2	8
1.4	Питання точності і збіжності чисельного рішення. Налаштування розв'язувача.	2	4	8
1.5	Моделювання турбулентності.	2	2	8
1.6	Моделювання процесів теплообміну.	2	2	8
1.7	Функції користувача (UDF).	2	2	8
1.8	Складні фізичні моделі.	2	2	8
1.9	Моделювання нестационарних течій.	2	4	8
1.10	Обробка результатів розрахунку.		4	8
	Всього	16	24	80

Критерії оцінювання та засоби діагностики

Мінімальний та максимальний рівень оцінювання щодо "заліку" за навчальною дисципліною «Особливості математичного моделювання програмним комплексом ANSYS» складає 60 і 100 балів і може бути досягнений наступними засобами оцінювання:

Засоби оцінювання		Мінімальна кількість балів	Максимальна кількість балів
Вид контролю	Кількість у семестрі		
Розрахунково-графічна робота	1	10	20
Активність роботи на практичних заняттях		10	20
Контроль знань:			
- Поточний контроль знань (стандартизовані тести), або	2	10	20
- Підсумковий (семестровий) контроль знань, залік	1	30	40
Разом		60	100

Передбачено виконання розрахунково-графічної роботи (РГР).

Розрахункова частина РГР складається з вступу, опису завдання, підготовки, вибору розрахункової сітки і моделі, граничних умов, рішення і відображення результатів попереднього рішення, адаптування сітки і висновок. За допомогою програмного комплексу ANSYS розраховуються епюри розподілу швидкостей повітря, тиску і температур в одному елементів систем опалення, вентиляції та кондиціювання повітря (трубопроводі, повітропроводу, трійнику, хрестовини). Графічна частина роботи (формат А-4) містить епюри швидкостей повітря, тиску і температури в різних перетинах елементів.

Методичні рекомендації щодо виконання розрахунково-графічної роботи представлені [20].

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.

Рекомендовані джерела інформації

Основна література

1. ANSYS Documentation М: ДМК Пресс, 2017. – 210 с.:ил.
2. Миньков Л.Л., Моисеева К.М. Численное решение задач гидродинамики с помощью вычислительного пакета ANSYS FLUENT: учеб. пособие – Томск: СТТ, 2017. – 122 с.
3. Константінов Ю.М., Гіжа О.О. Технічна механіка рідини і газу: Підручник. — К.: Вища школа, 2002. — 277с.: іл.
4. Большаков В.А., Попов В.Н. Гидравлика. Общий курс: Учебник для вузов. – К.: Вища школа. Головное изд-во, 1989. – 215 с.
5. Кирилин В. А., Сычев В. В., Шейндлин А.Е. Техническая термодинамика - М., Энерги;, 1987г.
6. Исаченко В.П., Осипова В.А., Сукомел А.С. Теплопередача. «Энергия», Москва 1975г.
7. Интенсификация теплообмена. Успехи теплопередачи / Под ред. проф. А.А. Жукаускаса и проф. Э.К. Калинина. — Вильнюс: Мокслас, 1988. —Т. 2. — 188 с.
8. Жукаускас А.А. Конвективный перенос в теплообменниках М.: Наука, 1982. - 472 с.
9. Слесаренко А.П, Котульский Д.А. Математическое моделирование ламинарного изотермического течения жидкости в кольцевых каналах при наличии эксцентриситета // Доповіді НАНУ. — 2010. — № 3. — С.92—96.
10. Абрамович Г.Н. Теория турбулентных струй. – 2-е изд. перераб. М.: Наука. 1984.
11. Альтшуль А.Д., Киселев П.Г. Гидравлика и аэродинамика. – 2-е изд. – М: Стройиздат ,1975.
12. Бабуха Г.Л., Рабинович М.И. Механика и теплообмен потоков полидисперсной газозвеси. – Киев : Наукова думка, 1969.
13. Боровков В.С., Майрановский Ф.Г., Аэрогидродинамика систем вентиляции и кондиционирования воздуха. М: Стройиздат , 1978.
14. Лайцянский Л.Г. Механика жидкости и газа. Учеб. для вузов. – 7-е изд. перераб. и доп. – М.: Дрофа, 2003. - 840 с.
15. Ламб Г., Гидродинамика. – перев. с англ. – в 2 т. –М.; Ижевск: РХД. 2003
16. ДБН В.2.5-67:2013 Опалення, вентиляція та кондиціонування;
17. ДБН В.2.6-31:2016 Теплова ізоляція будівель

Допоміжні джерела інформації

18. Интернет ресурси: <https://www.ansys.com/academic>
19. Интернет ресурси: https://www.youtube.com/results?search_query=CFD+Expert
20. Ісаєв В.Ф., Вишневська О.В. Методичні вказівки з дисципліни «Особенности математического моделирования программным комплексом ANSYS» до виконання розрахунково-графічної роботи, Одеса 2020 р

21. EN 13779 Вентиляція нежитлових будівель. Вимоги до виконання систем вентиляції та кондиціонування повітря.
22. EN 15243:2005 Вентиляція будівель. Розрахунок температур приміщень, навантаження та енергії для будівель з системами кондиціонування повітря.
23. ДСТУ Б А.2.2-12:2015 Енергетична ефективність будівель. Метод розрахунку енергоспоживання при опаленні, охолодженні, освітленні та гарячому водопостачанні.