



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	Освітньо-наукова програма (ОНП) «Теплогазопостачання і вентиляція»	
Обсяг дисципліни	4 кредити ЄCTS (120 академічних годин)	
Види аудиторних занять	лекції, практичні заняття	
Індивідуальні та (або) групові завдання	розрахунково-графічна робота	
Форми семестрового контролю	залік	

Викладач:

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

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:

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	4		6
1.2	Введення в методологію CFD.	2		6
1.3	Структура інтерфейсу ANSYS FLUENT.	2		6
1.4	Граничні умови в ANSYS FLUENT.	4		6
1.5	Питання точності і збіжності чисельного рішення. Налаштування розв'язувача.	2		6
1.6	Моделювання турбулентності.	2		6
1.7	Моделювання процесів теплообміну.	2		6
1.8	Функції користувача (UDF).	2		6
1.9	Складні фізичні моделі.	2		6
1.10	Моделювання нестационарних течій.	2		6
1.11	Обробка результатів розрахунку.	2		6
1.12	Особливості розподілу повітря при спільній роботі дифузора системи кондиціонування і фанкойла		8	8
1.13	Особливості розподілу повітря при роботі холодної балки системи кондиціонування.		8	6
	Всього	24	16	80

Критерії оцінювання та засоби діагностики

Мінімальний рівень оцінювання для «заліку» за навчальною дисципліною «**Особливості математичного моделювання програмним комплексом ANSYS**» складає 60 балів і може бути досягнений наступними засобами оцінювання:

Засоби оцінювання		Мінімальна кількість балів
Вид контролю	Кількість у семестрі	
Особливості математичного моделювання програмним комплексом ANSYS		
Розрахунково-графічна робота	2	10
Активність роботи на практичних заняттях		10
Контроль знань:		
- Поточний контроль знань (стандартизовані тести)	2	10
- Підсумковий контроль знань – залік	1	30
Разом		60

Перелік засобів з максимальним пороговим рівнем оцінювання

Засоби оцінювання		Максимальна кількість балів
Вид контролю	Кількість у семестрі	
Особливості математичного моделювання програмним комплексом ANSYS		
Розрахунково-графічна робота	2	20
Активність роботи на практичних заняттях		20
Контроль знань:		
- Поточний контроль знань (стандартизовані тести)	2	20
- Підсумковий контроль знань – залік	1	40
Разом		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 кондиціонування повітря (трубопроводі, повітряпроводі, трійнику, хрестовини, вентиляторі). Графічна частина роботи (формат А-4) містить епюри швидкостей повітря, тиску і температури в різних перетинах елементів.

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
2. Федорова Н.Н., Вальгер С.А., Данилов М.Н., Захарова Ю.В. Основы работы в ANSYS 17. – М: ДМК Пресс, 2017. – 210 с.:ил.
3. Миньков Л.Л., Моисеева К.М. Численное решение задач гидродинамики с помощью вычислительного пакета ANSYS FLUENT: учеб. пособие – Томск: STT, 2017. – 122 с.

4. Константинов Ю.М., Гіжа О.О. Технічна механіка рідини і газу: Підручник. — К.: Вища школа, 2002. — 277с.: іл.
5. Большаков В.А., Попов В.Н. Гидравлика. Общий курс: Учебник для вузов. — К.: Вища школа. Головное изд-во, 1989. — 215 с.
6. Кирилин В. А., Сычев В. В., Шейндлин А.Е. Техническая термодинамика - М., Энерги, 1987г.
5. Исаченко В.П., Осипова В.А., Сукомел А.С. Теплопередача. «Энергия», Москва 1975г.
6. Интенсификация теплообмена. Успехи теплопередачи / Под ред. проф. А.А. Жукаускаса и проф. Э.К. Калинина. — Вильнюс: Мокслас, 1988. —Т. 2. — 188 с.
7. Жукаускас А.А. Конвективный перенос в теплообменниках М.: Наука, 1982. - 472 с.
8. 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.
9. Абрамович Г.Н. Теория турбулентных струй. — 2-е изд. перераб. М.: Наука. 1984.
10. Альтшуль А.Д., Киселев П.Г. Гидравлика и аэродинамика. — 2-е изд. — М: Стройиздат , 1975.
11. Бабуха Г.Л., Рабинович М.И. Механика и теплообмен потоков полидисперсной газозвеси. — Киев : Наукова думка, 1969.
12. Боровков В.С., Майрановский Ф.Г., Аэрогидродинамика систем вентиляции и кондиционирования воздуха. М: Стройиздат , 1978.
13. Лайцянский Л.Г. Механика жидкости и газа. Учеб. для вузов. — 7-е изд. перераб. и доп. — М.: Дрофа, 2003. - 840 с.
14. Ламб Г., Гидродинамика. — перев. с англ. — в 2 т. —М.; Ижевск: РХД. 2003
15. ДБН В.2.5-67:2013 Опалення, вентиляція та кондиціонування;
16. ДБН В.2.6-31:2016 Теплова ізоляція будівель

Допоміжні джерела інформації

17. Интернет ресурси: <https://www.ansys.com/academic>
18. Интернет ресурси: https://www.youtube.com/results?search_query=CFD+Expert
19. EN 13779 Вентиляція нежитлових будівель. Вимоги до виконання систем вентиляції та кондиціонування повітря.
20. EN 15243:2005 Вентиляція будівель. Розрахунок температур приміщень, навантаження та енергії для будівель з системами кондиціонування повітря.
21. ДСТУ Б А.2.2-12:2015 Енергетична ефективність будівель. Метод розрахунку енергоспоживання при опаленні, охолодженні, освітленні та гарячому водопостачанні.