



Міністерство освіти і науки України

ОДЕСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ БУДІВНИЦТВА ТА АРХІТЕКТУРИ

Інститут гідротехнічного будівництва та цивільної інженерії
Кафедра теплогазопостачання і вентиляції

СИЛАБУС

навчальної дисципліни

МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ АЕРО- ГІДРОДИНАМІЧНИХ ПРОЦЕСІВ

Освітній рівень	другий (магістерський)	
Програма навчання	обов'язкова	
Галузь знань	19	Архітектура та будівництво
Спеціальність	192	Будівництво та цивільна інженерія
Освітня програма	Освітньо-наукова програма (ОНП) «Теплогазопостачання і вентиляція»	
Обсяг дисципліни	3 кредити ЄCTS (90 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	Історія програми ANSYS, її можливості, інтерфейс.	2		6
1.2	Створення засобами ANSYS геометрії елементів систем опалення, вентиляції та кондиціонування повітря (трубопроводу, повітропроводу, трійника, хрестовини і т.д.)	4	6	14
1.3	Витяг з бази даних програми Easy Product Finder 2 3D креслень у форматі dwg різного призначення.	2		12
1.4	Перетворення 3D геометрії розподільника повітря дифузора програмою ANSYS	4	4	14
1.5	Перетворення 3D геометрії активної холодної балки (Chilled beams) або фанкойла програмою ANSYS	4	4	14
	Всього	16	14	60

Критерії оцінювання та засоби діагностики

Мінімальний рівень оцінювання для «заліку» за навчальною дисципліною «**Математичне моделювання аеро- гідродинамічних процесів**» складає 60 балів і може бути досягнений наступними засобами оцінювання:

Засоби оцінювання		Мінімальна кількість балів
Вид контролю	Кількість у семестрі	
Математичне моделювання аеро- гідродинамічних процесів		
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	
Математичне моделювання аеро- гідродинамічних процесів		
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.

Розрахунково-графічна робота передбачає створення 3D креслення трубопроводу, повітропроводу, трійника, хрестовини, розподільника повітря засобами вбудованими в програмний продукт ANSYS. Графічна частина має формат А-4 містить проекції обраного елемента в різних площинах. Методичні рекомендації щодо виконання розрахунково-графічної роботи представлені в методичних вказівках [15].

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.: Выща 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. Ісаєв В.Ф., Крюковська-Тележенко С. А., Вишневська О.В. Методичні вказівки з дисципліни «Математичне моделювання аеро- гідродинамічних процесів» до виконання розрахунково-графічної роботи. Математичне моделювання аеро-гідродинамічних процесів з використанням програмного комплексу ANSYS, Одеса 2020 р
16. ДБН В.2.5-67:2013 Опалення, вентиляція та кондиціонування;
17. ДБН В.2.6-31:2016 Теплова ізоляція будівель

Допоміжні джерела інформації

17. Інтернет ресурси: <https://www.ansys.com/academic>
18. Інтернет 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.