



ІНТЕГРОВАНІ КОМП'ЮТЕРНІ ТЕХНОЛОГІЇ ПРОЄКТУВАННЯ

Major: «Безпілотні літальні апарати, їх виробничі та випробувальні комплекси»

Спеціальність: G12 «Авіаційна та ракетно-космічна техніка»

Освітньо-наукова програма: «Ракетно-космічна техніка»

Рівень вищої освіти	другий (магістерський)
Статус дисципліни	вибіркова (MAJOR), 1 та 3 семестри
Обсяг дисципліни	180 годин / 6 кредитів ЄКТС
Мова викладання	українська
Що буде вивчатися (предмет вивчення)	Основні питання, які будуть розглядатися у рамках цього курсу: – Класифікація рівнянь математичної фізики та методів їх розв'язання; – Основи методу скінчених різниць та розв'язання задачі теплопровідності; – Основи методу скінчених об'ємів та розв'язання задачі теплопровідності; – Основи методу скінчених елементів та розв'язання задачі теплопровідності. В рамках курсу передбачено виконання курсового проєкту на тему: «Визначення НДС елементів конструкцій безпілотного літального апарату»
Чому це цікаво/треба вивчати (мета)	Мета вивчення: надати професійні знання та привити навички використання сучасних систем автоматизованого проектування, що дозволяють створювати геометричні 3D-моделі, готувати до виробництва та проводити математичні розрахунки елементів рідинних ракетних двигунів; формування знань та умінь у галузі чисельних методів моделювання при вирішенні задач аеро- і газодинаміки
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	У результаті вивчення навчальної дисципліни здобувач буде знати: – Основні етапи математичного моделювання і чисельного вирішення задач: запис системи рівнянь, запис граничних крайової задачі, вибір методу вирішення задачі, генерування розрахункової сітки, виконання розрахунків. – Основні складові елементи програмного комплексу обчислювальної гідродинаміки ANSYS Fluent та їх призначення: модуль побудови геометрії Geometry, модуль генерування сітки Mesh, модуль налаштувань Setup. – Методи завдання початкових та граничних умов для рівнянь аеро- і газодинаміки: задача взаємодії газу з перешкодою, витікання з розрахункової області за характеристикою, втікання у область за інтегралом Ейлера. – Визначення інтенсивностей особливостей типу джерел-стоків, що імітують різноманітні фізичні фактори робочого процесу: пов'язані з масопереносом та не пов'язані – «вільні». – Основні складові схеми С. К. Годунова – методу інтегро-інтерполяції: запис різницевої схеми, знаходження потоків між комірками, вирішення задачі вільного розриву. – Основні моделі турбулентності, що використовуються в пакеті ANSYS Fluent, метод усереднення за часом рівнянь Нав'є-Стокса по Рейнольдсу, методи моделювання турбулентної в'язкості. вміти: – Будувати геометричну модель об'єкта дослідження потужностями додатку ANSYS DesignModeler, або вміти імпортувати з інших CAD-додатків, наприклад SolidWorks. – Задавати параметри розрахункової області, будувати структуровані, неструктуровані і гібридні сітки в ANSYS Meshing в залежності від умов задачі що розглядається. – Робити локальне подрібнення сітки, перевіряти її, давати назву граничним поверхням, кромкам та ребрам для подальшого визначення початкових та граничних умов.

	– Вибирати вирішувач залежно від типу використаної різницевої схеми (явної чи неявної), вміти задавати відповідні налаштування вирішувача при розв'язанні стаціонарних та нестаціонарних задач. – Задавати початкові та граничні умови для моделювання течії нестисливої рідини, газових течій з хімічними реакціями, двофазних течій газу з твердими частками. – Обирати оптимальну модель турбулентності, що використовуються в пакеті ANSYS Fluent, вміти обирати обчислювальні ресурси при використанні різних моделей. – Виконувати обробку та візуалізацію розрахункових полів течій в ANSYS CFD-POST: будувати кольорові карти фізичних полів, лінії струму, вектори швидкості, графіки інтегральних характеристик. – Писати макроси на алгоритмічній мові програмування C++ і сумісно використовувати UDF-функцій та ANSYS Fluent, використовувати UDF-функції для розпаралелювання обчислень		
Пререквізити			
Кореквізити	Проектування безпілотних літальних апаратів		
Організація навчання	Види занять: проведення лекційних та практичних занять, індивідуальні консультації (при необхідності), самостійна робота студентів за матеріалами, опублікованими кафедрою (методичні посібники). Форми здобуття освіти: денна, дистанційна. Форми контролю: проведення контролю участі у лекціях, виконання практичних робіт, контролю виконання, розрахунково графічної роботи, курсового проекту. Проведення поточного контролю, письмового модульного контролю, фінальний контроль у вигляді іспиту, курсовий проект – диф. залік		
Кафедра	Конструкцій і проектування ракетної техніки 401		
Факультет	Ракетно-космічної техніки		
Викладач		ПІБ	Колоскова Ганна Миколаївна
		Посада	завідувачка кафедри 401
		Вчене звання	доцент
		Науковий ступінь	кандидат технічних наук
		E-mail	g.koloskova@khai.edu
Посилання на електронні матеріали курсу	https://mentor.khai.edu/course/		
Посилання на силабус			