НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «КИЇВСЬКИЙ АВІАЦІЙНИЙ ІНСТИТУТ»	**Силабус навчальної дисципліни** **«Чисельні методи розрахунку робочих процесів в рідинно-газових системах ЛА»** **(Numerical methods for calculating work processes in liquid-gas systems of aircraft)** Освітньо-наукова програма: «Авіаційна та ракетно-космічна техніка» Спеціальність: G 12 «Авіаційна та ракетно-космічна техніка» Галузь знань: G «Інженерія, виробництво та будівництво»
Рівень вищої освіти	Третій (освітньо-науковий)
Статус дисципліни	Навчальна дисципліна вибіркового компонента освітньо-наукової програми
Курс	1 (перший)
Семестр	2 (другий)
Обсяг дисципліни, кредити ЄКТС/години	4 кредити ЄКТС / 120 годин
Мова викладання	Українська
Що буде вивчатися (предмет вивчення)	Будуть вивчатися основні чисельні методи, що використовуються в сучасному комп'ютерному моделюванні робочих процесів в елементах авіаційної техніки.
Чому це цікаво/треба вивчати (мета)	Аспірант повинен здобути обізнаність такого рівня, коли чисельно можна фахово імітувати будь який фізичний процес, включаючи течії рідини та газу.
Чому можна навчитися (результати навчання)	**ПР01.** Формулювати і перевіряти гіпотези; використовувати для обґрунтування висновків належні докази, зокрема, результати теоретичного аналізу, експериментальних досліджень і математичного та / або комп'ютерного моделювання, наявні літературні дані. **ПР03.** Розробляти та досліджувати концептуальні, математичні і комп'ютерні моделі процесів і систем, ефективно використовувати їх для отримання нових знань та/або створення інноваційних продуктів у авіаційній та ракетно-космічній техніці та дотичних міждисциплінарних напрямах. **ПР10.** Ефективно застосовувати сучасні інформаційні технології, бази даних та інші електронні ресурси, спеціалізоване програмне забезпечення у науковій та навчальній діяльності.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	**Загальні компетентності** **ЗК01**. Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми. **ЗК02.** Здатність до пошуку, обробки та аналізу інформації з різних джерел. **Спеціальні (фахові) компетентності** **СК01**. Здатність виконувати оригінальні дослідження, досягати наукових результатів, які створюють нові знання у авіаційній та ракетно-космічній галузі та дотичних до неї міждисциплінарних напрямах. **СК03.** Здатність ініціювати, розробляти і реалізовувати комплексні інноваційні проекти в авіаційній та ракетно-космічній техніці та дотичні до неї міждисциплінарні проекти. **СК08.** Здатність застосовувати і розвивати фундаментальні і міждисциплінарні знання, включаючи математичні методи і фізичні принципи, положення механіки руйнування, опору матеріалів, чисельні

	методи, засоби та нотації для успішного розв'язання проблем.
Навчальна логістика	Спектральний метод та його застосування до розв'язання рівнянь Нав'є-Стокса, псевдоспектральний метод, межи (типи задач) використання спектрального та псевдо спектрального методу; скінчено-різнецевий метод, його переваги та недоліки у порівнянні із спектральними методами, різні варіанти методу скінчених різнить, метод факторізації або розщеплення, різновиди методів розщеплення; методи розв'язання систем скінчено-різнецевих рівнянь (методи скалярної та векторної прогонок, ітераційний метод, застосування процедур «уверх проти потоку» та корекції тиску для чисельного розв'язання рівнянь Нав'є-Стокса); сігма-система координат та її застосування для розв'язання задач механіки рідини та газу у областях зі складною (криволінійною) геометрією, приклади застосування; методи скінчених елементів та їх різновиди, метод скінчених елементів: одновимірний, багатовимірний, метод скінчених об'ємів, порівняння спектральних методів, методу скінчених різниць та методів скінчених елементів у сенсі їх оптимального застосування для конкретних задач, розробка рекомендацій щодо вибору аспірантом чисельного методу(ів) для розв'язання поставлених задач.
	Види занять: лекція, практичне. **Форми навчання:** очна, дистанційна. **Методи навчання:** загальнонаукові та спеціальні методи: 1) методи організації та здійснення навчально-пізнавальної діяльності: словесні методи навчання: лекція, бесіда, пояснення; 2) наочні методи навчання: ілюстрування, демонстрування; 3) практичні методи навчання: практична робота та дослідна робота; 4) методи стимулювання навчальної діяльності: методи навчальної дискусії, метод опори на життєвий досвід студентів; метод контролю і самоконтролю у навчанні: метод усного, письмового, тестового контролів.
Пререквізити	Загальні та фахові знання, отримані на першому (бакалаврському) другому (магістерському) рівнях вищої освіти, зокрема з фізики, математики, механіки, матеріалознавства, конструкції авіаційної техніки.
Інформаційне забезпечення	**Навчальна та наукова література:** 1. *Лук'янов П. В.* Методи оптимізації в проєктуванні авіаційної техніки. Навчальний посібник. – К., КАІ, 2026. – 132 с. 2. Моделювання і розрахунок робочих процесів у рідинно-газових системах літальних апаратів: лабораторний практикум/ уклад.: *П.В. Лук'янов, Т.В. Тарасенко*. – К.: НАУ, 2024. – 44с. 3. *Сун Л.* Моделювання та розрахунок процесів обтікання просторових тіл зі складною геометрією поверхні. Дис. Докт. Філ. Київ, 2025. 155 с. 4. *Павлова К.С.* Моделювання фізичних процесів в системах керування авіаційної та ракетно-космічної техніки. Дис. Докт. Філ. Київ 2025. 155 с. **Репозитарій КАІ:** *https://er.nau.edu.ua/handle/NAU/9097*

Локація та матеріально-технічне забезпечення	Комп'ютерний клас «САПР», Аудиторія 1.018В. Пакет програми Maple , Ansys.	
Семестровий контроль, екзаменаційна методика	Диференційований залік, тестування	
Кафедра	Авіаційної інженерії	
Факультет	Аерокосмічний	
Викладач(і)		**ПІБ викладача: Лук'янов Павло Володимирович** **Посада: доцент** **Науковий ступінь: к.фіз.-мат. н.** **Вчене звання: старший науковий співробітник Профайл викладача:** **https://scholar.google.com/citations?user=7OaywAEAAAAJ&hl=uk&oi=ao** **Тел.: 4067263** **E-mail: Pavlo.Lukianov @npp.kai.edu.ua** **Робоче місце: 1.010**
Оригінальність навчальної дисципліни	Авторський курс, викладання українською мовою.	
Лінк на дисципліну	https://classroom.google.com/c/Nzg4MjgwNDM0Mzc2	
Максимальна кількість слухачів	20	