

 <p>НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «КИЇВСЬКИЙ АВІАЦІЙНИЙ ІНСТИТУТ»</p>	<p align="center">Силабус навчальної дисципліни «Математичні моделі багатофазних течій»</p> <p align="center">(Mathematical models of multiphase flows)</p> <p>Освітньо-наукова програма: «Авіаційна та ракетно-космічна техніка» Спеціальність: G 12 «Авіаційна та ракетно-космічна техніка» Галузь знань: G «Інженерія, виробництво та будівництво» Галузь знань:</p>
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 теоретичні положення механіки багатофазних середовищ, наукових положень в моделюванні та розрахунку процесів, які відбуваються в багатофазних середовищах за для розробки нових та вдосконалення існуючих елементів конструкцій авіаційної та ракетно-космічної техніки.
Чому це цікаво/треба вивчати (мета)	Тому що багатофазні середовища (бульбашкова рідина, рідина, що містить тверду фракцію внаслідок роботи елементів конструкції) містяться фактично у гідро газових системах ЛА
Чому можна навчитися (результати навчання)	<p>ПРО1. 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.</p> <p>ПРО3. 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 напрямках.</p> <p>ПРО10. Ефективно застосовувати сучасні інформаційні технології, бази даних та інші електронні ресурси, спеціалізоване програмне забезпечення у науковій та навчальній діяльності.</p>
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	<p>Загальні компетентності</p> <p>ЗК01. Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми.</p> <p>ЗК02. Здатність до пошуку, обробки та аналізу інформації з різних джерел.</p> <p>Спеціальні (фахові) компетентності</p> <p>СК01. Здатність виконувати оригінальні дослідження, досягати наукових результатів, які створюють нові знання у авіаційній та ракетно-космічній галузі та дотичних до неї міждисциплінарних напрямках.</p> <p>СК03. Здатність ініціювати, розробляти і реалізовувати комплексні інноваційні проекти в авіаційній та ракетно-космічній техніці та дотичні до неї міждисциплінарні проекти.</p> <p>СК08. Здатність застосовувати і розвивати фундаментальні і міждисциплінарні знання, включаючи математичні методи і фізичні</p>

	принципи, положення механіки руйнування, опору матеріалів, чисельні методи, засоби та нотації для успішного розв'язання проблем.
Навчальна логістика	<p>Феноменологічна теорія багато швидкісного контінуму (рівняння збереження для складових, міжфазний обмін імпульсом та енергією, термодинамічні рівняння стану фаз, система рівнянь N-фазної суміші в'язких стисливих фаз зі спільним (однаковим) тиском, дисипативна функція і виробництво ентропії у двохфазному середовищі із фазовими переходами); просторове осереднення в механіці гетерогенних сумішей (рівняння, що описують мікроскопічний рух в гетерогенних сумішах та процеси на між фазних границях, осереднені параметри за фазами та міжфазними поверхнями та їх властивості, загальний вигляд осереднених рівнянь імпульсу фаз, головного вектору міжфазних сил тиску, рівняння енергії фаз); рівняння механіки монодисперсної суміші без зштовхування (рівняння збереження мас фаз та сумісного деформування фаз, зведення тензору напружень і вектору, що характеризують перенос імпульсу і енергії у дисперсійній суміші, рівняння імпульсів фаз, сила, що діє на частинку зі сторони несучої фази, рівняння енергії, притоку тепла та стану, кінетика фазових переходів); рівняння гідродинаміки монодисперсних сумішей рідини із бульбашками газу або пару (рівняння збереження, сумісного деформування і стану фаз, тензор напружень у бульбашковій суміші, одношвидкісна схема із ефективною в'язкістю, політропічним газом малої об'ємної концентрації і нестисливої несучої рідини, схеми в'язко пружної рідини і ідеальної стислої рідини для опису бульбашкових сумішей); методи описання міжфазного тепло та масообміну у бульбашковому середовищі (поняття комірки та пробної частинки в дисперсійному середовищі, сферично-симетрична комірка, двох та трьох температурна схема між фазного тепло та масообміну, тепло та масообмін за малих радіальних пульсацій бульбашок, ефективні коефіцієнти теплообміну для бульбашок із рідиною, які пульсують у рамках трьох температурної схеми, ефективний коефіцієнт в'язкості при радіальних пульсаціях).</p>
	<p>Види занять: лекція, практичне.</p> <p>Форми навчання: очна, дистанційна.</p> <p>Методи навчання: загальнонаукові та спеціальні методи:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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; <p>метод контролю і самоконтролю у навчанні: метод усного, письмового, тестового контролів.</p>
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., KAI, 2026. – 132 с. 2. Lukianov P.V., Pavlova K.S. Unsteady flow in bubble liquid in hydraulic system of aircraft and helicopters. Aerospace technics and technology. 2024. №. 2. P. 4-14. DOI: 10.32620/aktt.2024.2.01. 3. Zhu C. , Fan L-S, Yu Z. Dynamics of Multyphase Flows. Cambridge University Press, 2021. Репозитарій KAI: 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 Володи-мирович 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	