



Навчальна дисципліна

Адитивні технології у виробництві літальних апаратів

Спеціальності: G12 Авіаційна та ракетно-космічна техніка

Рівень вищої освіти	<i>третій (освітньо-науковий)</i>
Статус дисципліни	<i>вибіркова (за темою дисертаційної роботи)</i>
Обсяг дисципліни	150 годин/ 5 кредитів ЄКТС
Мова викладання	українська / англійська
Анотація	Дисципліна спрямована на формування у здобувачів третього рівня вищої освіти системних знань про сучасні методи адитивного виробництва та особливості їх застосування в авіаційній і ракетно-космічній техніці. У межах дисципліни розглядаються наступні теми: - Основні поняття та визначення АТ. Структура ринку адитивних технологій. Види адитивних технологій. Переваги і недоліки АТ. Перспективи розвитку АТ. - 3D CAD моделювання і створення електронного пошарового образу (моделі) виробу. Поняття з технологічності виробу і деталі. - FDM (Fused Deposition Modeling) – моделювання оплавленням. - CJP (ColorJet printing) – повнокольоровий друк з принципом склеювання порошку або фотополімера. - SLS (Selective Laser Sintering) – технологія лазерного запікання. - 3DW (Three Dimensional Welding) – тривимірна наплавка (зварювання), DMD (Direct Metal Deposition) – пряме нанесення металу. - (Layer Laminate Manufacturing) – спосіб моделювання нашаровуванням. - SLA (Stereo Lithographics Apparatus) – лазерна стереолітографія. - Матеріали, що використовуються у АТ. - Особливості базування і вибір орієнтації виробу в процесі його пошарового вирощування. - Інструментальне оснащення і виробництво оснащення і виробів – Rapid Tooling і Rapid Manufacturing. - Методи прямого виготовлення. - Методи непрямого виготовлення. - Економічність інтегрованих генеративних технологій. - Потенціал і перспективи розвитку адитивних технологій. - Основні приклади використання АТ в авіабудуванні і космонавтиці. На чолі дисципліни стоять доктори технічних наук, професори, які реалізують такі функції: 1) виробництво наукових знань, 2) поширення знань, 3) підготовка висококваліфікованих фахівців
Чому це цікаво/треба вивчати (мета)	Мета вивчення: надання знань про сутність адитивних технологічних процесів (АТ) виготовлення деталей літака та вертольоту; про системні підходи інтегрованої комплексної адитивної технології складання літаків та вертольотів; формування навиків розрахунку основних параметрів цих процесів виготовлення деталей та складання типових конструкцій на базі використання АТ; навчання методам раціонального проектування технологій та засобів технологічного оснащення АТ; засвоєння методів досліджень типових операцій з використанням АТ

Чому це цікаво/треба вивчати (мета)	Завдання: Одержання знань та навиків досліджень з використанням (АТ) та комп'ютерного аналізу технологічних процесів і способів виробництва деталей з листових матеріалів, профілів і труб розподільчими та формозмінювальними операціями, а також спеціальні способи формування деталей, напрямки інтенсифікації існуючих технологічних процесів; сучасні методи та засоби технологічного оснащення для виготовлення деталей АТ; технологічного оснащення для виготовлення монолітних деталей літака та вертольоту АТ
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Після вивчення навчальної дисципліни студент матиме загальні та фахові компетентності та отримає наступні результати навчання: Загальні Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми. Здатність до пошуку, обробки та аналізу інформації з різних джерел. Здатність розв'язувати комплексні проблеми у сфері авіаційної та ракетно-космічної техніки на основі системного наукового світогляду та загального культурного кругозору із дотриманням принципів професійної етики та академічної доброчесності. Фахові Здатність виконувати оригінальні дослідження, досягати наукових результатів, які створюють нові знання у авіаційній та ракетно-космічній техніці та дотичних до неї міждисциплінарних напрямках. Здатність ініціювати, розробляти і реалізовувати комплексні інноваційні проекти в авіаційній та ракетно-космічній техніці та дотичні до неї міждисциплінарні проекти. Здатність застосовувати при плануванні, проведенні та обробки експериментальних досліджень сучасних інформаційних технологій, спеціалізованого програмного забезпечення та новітнього автоматизованого обладнання. Програмні результати навчання 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. 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. Планувати і виконувати експериментальні та/або теоретичні дослідження з проблем створення перспективних виробів авіаційної та ракетно-космічної техніки та дотичних міждисциплінарних напрямків з використанням сучасних інструментів, критично аналізувати результати власних досліджень і результати інших дослідників у контексті усього комплексу сучасних знань щодо досліджуваної проблеми. Застосовувати сучасні інструменти і технології пошуку, обробки та аналізу інформації, зокрема, статистичні методи аналізу даних великого обсягу та/або складної структури, спеціалізовані бази даних та інформаційні системи. Розуміти загальні принципи та методи технічних та природничих наук, а також методологію наукових досліджень, застосувати їх у власних дослідженнях у сфері авіаційної та ракетно-космічної техніки, дотичних міждисциплінарних напрямків та у викладацькій практиці.
Пререквізити	Матеріалознавство авіаційної та ракетно-космічної техніки та новітні зварювальні технології; Процеси механічної та фізико-технічної обробки, обладнання та інструменти; Іноземна мова; Обробка та аналіз результатів наукових досліджень з використанням ІТ
Організація навчання	Види занять: лекції, практичні заняття. Форми здобуття освіти: денна / заочна. Форми контролю: іспит.
Кафедра	Технології виробництва літальних апаратів (104)
Факультет	Літакобудівний

Викладачі		ПІБ	Сікульський Валерій Терентійович
		Посада	професор
		Вчене звання	професор
		Науковий ступінь	Д.Т.Н.
		e-mail	v.sikulskiy@khai.edu
		ПІБ	Шипуль Ольга Володимирівна
		Посада	професорка
		Вчене звання	професорка
		Науковий ступінь	Д.Т.Н.
		e-mail	o.shipul@khai.edu
Посилання на електронні матеріали курсу	Shypul Olga: https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57192959380 Sikulskiy Valeriy: https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57196123305 1. Kalpakjian S. Manufacturing Engineering and Technology. Addison-Wesley Publishing Company. USA. – 1199 p. 2. Ian Gibson, David Rosen, Brent Stucker. Additive Manufacturing Technologies. 3D Printing, Rapid Prototyping and Direct Digital Manufacturing. Second Edition. New York, 2015. – 498 p. 3. On productivity of laser additive manufacturing (англ.) // Journal of Materials Processing Technology. — 2018-11-01. — Vol. 261. — P. 213–232. 4. Технологія виготовлення деталей літальних апаратів з видаленням припуску [Текст]: підручник/ В.С. Кривцов [та ін]. – Х.: ХАІ, 2010. – 224 с. 5. Система дистанційного навчання «Ментор»: https://mentor.khai.edu/course/view.php?id=5239		