Навчальна дисципліна

Адитивні технології у виробництві літальних апаратів

Спеціальності: *G12 Авіаційна та ракетно-космічна техніка*

Рівень вищої освіти	*третій (освітньо-науковий)*
Статус дисципліни	*вибіркова (за темою дисертаційної роботи)*
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 напрямах. 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 обгрунтування 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 напрямах. Планувати і виконувати експериментальні та/або теоретичні дослідження з проблем створення перспективних виробів авіаційної та ракетно-космічної техніки та дотичних міждисциплінарних напрямів 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 напрямів 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

<table>
<tr><td rowspan="9">Викладачі</td><td rowspan="5"> </td><td>ПІБ</td><td>Сікульський
Валерій Терентійович</td></tr>
<tr><td>Посада</td><td>професор</td></tr>
<tr><td>Вчене звання</td><td>професор</td></tr>
<tr><td>Науковий ступінь</td><td>д.т.н.</td></tr>
<tr><td>e-mail</td><td>v.sikulskiy@khai.edu</td></tr>
<tr><td rowspan="4"> </td><td>ПІБ</td><td>Шипуль
Ольга Володимирівна</td></tr>
<tr><td>Посада</td><td>професорка</td></tr>
<tr><td>Вчене звання</td><td>професорка</td></tr>
<tr><td>Науковий ступінь</td><td>д.т.н.</td></tr>
<tr><td>e-mail</td><td>o.shipul@khai.edu</td></tr>
<tr><td>Посилання на електронні матеріали курсу</td><td colspan="3">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</td></tr>
<tr><td>Силабус</td><td colspan="3">https://khai.edu/files/uploads/vibirkovi/aspiranti/2/s_a_g12_aditivni-tekhnologiyi_vk-2.pdf</td></tr>
</table>