



Технологія складально-монтажних робіт

Major «Технології виробництва літальних апаратів»

Спеціальність: G12 Авіаційна та ракетно-космічна техніка

Освітньо-наукова програма: «Проектування, виробництво і сертифікація авіаційної техніки»

Рівень вищої освіти	другий (магістерський)
Статус дисципліни	Вибіркова (вибірковий комплекс фахової підготовки Major)
Обсяг дисципліни	150 годин / 5 кредитів ЄКТС: лекції (32 год.), практичні роботи (32 год.), самостійна робота студента (86 год.)
Мова викладання	Українська
Анотація	В рамках курсу будуть розглянуті наступні теми: <i>Технологічна підготовка виробництва (ТПВ) літальних апаратів (ЛА), її концепція, мета, завдання, зміст. Основні фактори, що впливають на зміст, тривалість та вартість ТПВ. Основні етапи ТПВ, принципи організації, шляхи скорочення часу та вартості ТПВ. Типізація технологічних процесів (ТП) як основа підвищення якості ТПВ та скорочення її часу.</i> <i>Директивні технологічні матеріали (ДТМ) для складального виробництва ЛА. Різновиди технологічних складальних процесів. Різновиди та зміст технологічної документації на складання.</i> <i>Робочі технологічні матеріали для складального виробництва ЛА. Вихідні дані та послідовність розробки ТП для складально-монтажних робіт (СМР) в аерокосмічній галузі. Розрахунки та оцінка техніко-економічних показників СМР. Нормування послідовності ТП та засобів його реалізації. Розробка специфікацій на постачання складових частин для складання та на проектування складального оснащення.</i> <i>Процеси технічного контролю в авіабудуванні та форми організації складального виробництва. Концепція технічного огляду. Методи та засоби технічного контролю, контрольовані параметри. Форми організації технічного огляду. Основні характеристики складальних ліній. Розробка циклових графіків (циклограм) для поточного складання.</i> <i>Агрегатне та остаточне складання ЛА. Конструктивно-технологічні особливості агрегатно-складальних об'єктів, їх характеристики. Класифікація панелей за їх конструктивними та технологічними особливостями. Складання відсіків та вузлів панельної конструкції / безпанельного виконання. Обробка стиків при остаточному складанні планера ЛА. Переваги використання спеціальних стендів (пристроїв). Обсяг та зміст робіт, способи скорочення часу (циклу) при остаточному складанні.</i> <i>Випробувальні роботи в авіабудуванні. Аеродромні випробувальні роботи авіабудування – наземні та льотні випробування. Організаційні форми випробувальних робіт у аеродромному цеху.</i> <i>Стикувальні та ущільнювальні роботи при складанні в авіабудуванні. Клепання: ТП клепання, спеціальні види заклепок та клепальні технології для подовження втомного ресурсу ЛА. Класифікація та характеристики заклепувальних з'єднань. Порівняльна характеристика заклепувальних з'єднань, виконаних заклепками різних типів. Методи та засоби технічного контролю заклепувальних з'єднань.</i> <i>Герметизація конструкцій ЛА. Призначення ущільнювальних робіт при складанні ЛА. Класифікація герметиків, їх характеристики. Способи герметизації. Методи контролю герметичності конструкцій ЛА.</i> <i>Болтові з'єднання: класифікація та характеристики, технологія з'єднання та засоби її здійснення. Технологічні особливості підготовки отворів під болтові з'єднання для підвищеної довговічності, типи обладнання.</i> <i>Зварні, паяні та клейові з'єднання деталей ЛА. Типовий технологічний процес (ТТП) формування зварного з'єднання, порівняльна характеристика видів.</i>

	Особливості зварювання деталей з титанових та алюмінієвих сплавів. Паяні з'єднання в конструкціях ЛА, їх переваги та недоліки. ТТП виконання паяного та клейового з'єднань. Гібридні з'єднання та їх технологія.		
Чому це цікаво/треба вивчати (мета)	Мета: надати студентам систематизовані знання та вміння в галузі сучасної технологічної системи складання ЛА – сучасні ТП СМР, технічного огляду та випробувань ЛА, перелік існуючих засобів технологічного оснащення (ЗТО) та комплекс робіт з їх підготовки. Завдання: вміти використовувати системний підхід при розробці сучасних технологій складання ЛА; володіти методикою розробки ТП складання типових конструкцій агрегатів, секцій, відсіків та вузлів за заданими технічними умовами; знати компоненти директивних технологій на автобудівному підприємстві; вміти використовувати технологічні способи забезпечення надійності та втомної довговічності авіаційних конструкцій. Вміти здійснювати технологічну та організаційну підготовку авіабудування; обґрунтовано аналізувати технологічність конструкції; розробляти схеми складання та ув'язування авіаційних конструкцій і ЗТО; здійснювати вибір типового устаткування для виконання ТП; застосовувати методики проектування ЗТО та розробки циклових графіків складання; розраховувати точність складання.		
Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями (компетентності)	У результаті вивчення навчальної дисципліни студент отримує наступні компетентності: ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу. ЗК2. Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми. ЗК4. Здатність генерувати нові ідеї (креативність). ЗК5. Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології. ЗК6. Здатність до адаптації та дії в новій ситуації. ЗК7. Визначеність і наполегливість щодо поставлених завдань і взятих обов'язків. ЗК8. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями. СК1. Усвідомлення історії, сучасного стану, проблем та перспектив розвитку авіаційної та ракетно-космічної техніки. СК3. Здатність обґрунтовувати вибір клас матеріалів для елементів конструкцій авіаційної та ракетно-космічної техніки. СК6. Здатність до формулювання та розв'язання технічних завдань щодо проектування, виробництва, випробування та (або) сертифікації конкурентоздатних зразків авіаційної та ракетно-космічної техніки		
Пререквізити	Вступ до фаху. Нарисна геометрія. Взаємозамінність та стандартизація. Матеріалознавство. Загальна будова об'єктів аерокосмічної техніки. Технологія виробництва літаків і вертольотів.		
Організація навчання	Види занять: лекції, практичні заняття. Форми здобуття освіти: денна, заочна. Форми контролю: поточний контроль, модульний контроль, іспит		
Кафедра	Технології виробництва літальних апаратів (104)		
Факультет	Літакобудівний		
Викладач		ПІБ	Воробйов Юрій Анатолійович
		Посада	професор
		Вчене звання	доцент
		Науковий ступінь	д.т.н.
		e-mail	i.vorobiov@khai.edu
		ПІБ	Горлов Олександр Кузьмич
		Посада	професор
		Вчене звання	доцент
		Науковий ступінь	к.т.н.
		e-mail	oleksandr.gorlov@gmail.com

		ПІБ	Степаненко Володимир Миколайович
		Посада	Доцент
		Вчене звання	
		Науковий ступінь	
		e-mail	v.stepanenko@khai.edu
Посилання на електронні матеріали курсу	1. Курс в дистанційній системі «Ментор» https://mentor.khai.edu/course/view.php?id=7886 2. Технологія виробництва літальних апаратів (складально-монтажні роботи) : навч. посіб. до лаб. практикуму / В. С. Кривцов, Ю. А. Воробйов, Ю. М. Букін, Ю. В. Д'яченко, О. К. Горлов, О. М. Мещеряков, С. Ю. Миронов, О. В. Шипуль, В. В. Воронько. – Харків : ХАІ, 2009. – 80 с. 3. Технологія виробництва літальних апаратів: Підручник: У 2 кн. - Кн. 2. Технологія складання літальних апаратів / Ю. М. Терещенко, Л. Г. Волянська, К. А Животовська та ін.; За ред. Ю. М. Терещенка. - К.: Книжкове вид-во НАУ, 2006. - 492 с. 4. Technology of airplane and helicopter manufacturing. Fundamentals of aircraft manufacturing / V. Sikulskiy, Yu. Boborykin, S. Vasilchenko, A. Pyankov, V. Demenko. - The course lecture summary in English and Russian for foreign students. - Kharkov: National Aerospace University «Kharkov Aviation Institute», 2006. - 206 p. 5. Technology of airplanes and helicopters production. Assembling, mounting and testing operations in airplane and helicopter production / Bukin Yu.M., Vorobyov Yu.A.: Synopses of lections in English and Russian. – Kharkov: National aerospace University «Kharkov aircraft institute», 2003. – 331 p.		
Посилання на си́лабус	https://khai.edu/assets/files/silabusi/Major/104/s_m_G12-1f_tehnologiya_smr_Major-s.pdf		