

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
 КИЇВСЬКИЙ АВІАЦІЙНИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ

Найменування центрального органу управління освітою, власника

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Заст. директора

Алла АДАМЕНКО

« 02 »

09

20 22р.

ТЕХНОЛОГІЧНЕ ОСНАЩЕННЯ

Назва навчальної дисципліни

ПРОГРАМА

навчальної дисципліни

підготовки фахового молодшого бакалавра

Назва освітньо-професійного ступеня

спеціальності 134 Авіаційна та ракетно-космічна техніка

Шифр і назва спеціальності

РОЗРОБЛЕНО ТА ВНЕСЕНО: Київським авіаційним фаховим коледжем

Повне найменування вищого навчального закладу

Розробник:


Підпис

С. Стетко

викладач
першої категорії

Схвалено на засіданні циклової комісії
професійної та практичної підготовки

Назва циклової комісії

Протокол № 1, від «02» 03 2022р.

Голова циклової комісії


Підпис

С. Стетко

Прізвище та ініціали

ВСТУП

Програма вивчення навчальної дисципліни «Технологічне оснащення» складена відповідно освітньо-професійної програми підготовки фахового молодшого бакалавра спеціальності «Авіаційна таракетно-космічна техніка»

Предметом вивчення навчальної дисципліни є здобуття знань у галузі оснащення виробництва сучасних авіаційних ЛА, зокрема, агрегатно-складального виробництва

Міждисциплінарні зв'язки: Теоретична механіка; Фізика; Конструкції авіаційних ЛА; Технологія складання і випробування авіаційних ЛА; Конструювання вузлів та деталей авіаційних ЛА; Економіка організації і планування виробництва

Програма навчальної дисципліни складається з таких змістових модулів

Складальні пристрої

Забезпечення взаємозамінності при складанні ЛА

Механізація і автоматизація складальних робіт.

Стационарне обладнання для виконання з'єднань

Засоби технологічного оснащення для зварювання

Засоби технологічного оснащення для стикування

1. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою викладання навчальної дисципліни «Технологічне оснащення» є отримання знань для можливості самостійного формування комплекту засобів технологічного оснащення (ЗТО) для реалізації відповідних технологічних операцій, що пов'язані із складанням сучасних вузлів, панелей, секцій, відсіків, агрегатів і ЛА в цілому.

Основними завданнями вивчення дисципліни «Технологічне оснащення» є

- ознайомлення з загальними відомостями про складальні пристрої (СП)
- вивчення технічних та технологічних вимоги до СП
- вивчення алгоритму та укрупненої технологічної послідовності проектування конструкцій типових СП
- вивчення схем класифікації спеціальних та спеціалізованих СП за різними класифікаційними ознаками
- ознайомлення з типовими представниками оснащення СП для складання сучасних авіаційних конструкцій
- ознайомлення з укрупненою технологічною послідовністю та ЗТО для монтажу СП
- ознайомлення з укрупненою технологічною послідовністю та ЗТО для контролю геометричних параметрів СП
- вивчення суті забезпечення взаємозамінності та методи у зв'язки
- ознайомлення з основними шляхами та засобами автоматизації і механізації в агрегатно-складальному виробництві (АСВ) ЛА;

- ознайомлення з основними шляхами та засобами автоматизації і механізації в агрегатно-складальному виробництві (АСВ) ЛА;
- вивчення технологій виконання заклепкових, болтових, болт-заклепкових і з'єднань кріпильними елементами типу Hi-Lok в АСВ ЛА;
- ознайомлення з вбудованим в СП оснащенням для виконання з'єднань;
- ознайомлення з установками для ручного механізованого і автоматичного зварювання;
- вивчення стикових стендів та стендів для обробки отворі в під кріпильні елементи по стикам відсіків та агрегатів ЛА;
- ознайомлення з укрупненою технологічною послідовністю та ЗТО для нівелювання.

1.3. Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні:

знати:

- загальні відомості про СП та основні елементи;
- алгоритм та укрупнену технологічну послідовність проектування конструкцій типових СП;
- типові представники оснащення СП для складання сучасних авіаційних конструкцій;
- укрупнену технологічну послідовність та ЗТО для монтажу СП;
- укрупнену технологічну послідовність та ЗТО для контролю геометричних параметрів СП;
- суть забезпечення взаємозамінності та методи ув'язки;
- основні шляхи автоматизації і механізації в АСВ ЛА;
- характеристики стаціонарного і вбудованого в СП оснащення;
- характеристики установок для ручного механізованого і автоматичного зварювання;
- стикові стенди та стенди для обробки отворі в під кріпильні елементи по стикам відсіків та агрегатів ЛА;
- укрупнену технологічну послідовність нівелювання.

вміти:

- висувати технічні та технологічні вимоги до СП;
- класифікувати СП за різними ознаками;
- розробити укрупнену технологічну послідовність монтажу типових СП;
- розробляти і аналізувати схеми ув'язки;
- раціонально підбирати механізований інструмент для виконання заклепкових, болтових, болт-заклепкових і з'єднань кріпильними елементами типу Hi-Lok в АСВ ЛА;
- раціонально підбирати ЗТО для контактного зварювання;
- раціонально підбирати ЗТО для нівелювання.

На вивчення навчальної дисципліни відводиться 81 годин за навчальним планом.

2. Інформаційний обсяг навчальної дисципліни

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1. СКЛАДАЛЬНІ ПРИСТРОЇ

Тема 1.1. Загальні відомості про СП

Загальні відомості про СП. Класифікація за сферою застосування на універсальні, спеціалізовані та спеціальні СП. Основні елементи СП: фундаментні, каркасні, базуючі, базові. Нормативне забезпечення.

Тема 1.2. Вимоги до СП

Технічні та технологічні вимоги до СП. Універсальні та технологічні вимоги.

Тема 1.3. Проектування СП

Алгоритм проектування СП. Укрупнена технологічна послідовність проектування конструкцій типових СП.

Тема 1.4. Класифікація спеціальних та спеціалізованих СП

Класифікація як шлях оптимізації при виконанні конструкторських та технологічних розробок. Класифікаційні ознаки. Схема класифікації спеціальних та спеціалізованих СП за різними класифікаційними ознаками.

Тема 1.5 Оснащення СП

Оснащення СП. Типи приводів: механічні, пневматичні, гідравлічні, електричні, комбіновані. Основні характеристики приводів. Типові представники оснащення СП для складання сучасних авіаційних конструкцій.

Тема 1.6 Монтаж СП

Монтаж СП. Укрупнена технологічна послідовність монтажу СП. ЗТО для монтажу СП. Точнісні характеристики засобів.

Тема 1.7 Контроль точності геометричних параметрів СП

Контроль СП. Укрупнена технологічна послідовність контролю геометричних параметрів СП. ЗТО для контролю СП. Типові схеми контролю точності базових елементів СП.

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2.

ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВЗАЄМОЗАМІННОСТІ ПРИ СКЛАДАННІ ЛА

Тема 2.1. Суть забезпечення взаємозамінності

Ув'язка – основний засіб забезпечення взаємозамінності при виготовленні авіаційної техніки. Укрупнена схема переносу даних у процесі ув'язки.

Тема 2.2. Першоджерела інформації і ув'язки

Першоджерела інформації. Електронні моделі – основні представники сучасних першоджерел інформації. Першоджерела ув'язки: креслення, плази, еталони, програми.

Тема 2.3. Методи ув'язки

Формування назв методів ув'язки. Огляд відомих методів ув'язки. Залежні і незалежні методи ув'язки.

Тема 2.4. Схеми ув'язки

Схема класифікації методів ув'язки. Розробка і аналіз схем ув'язки.

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 3.

МЕХАНІЗАЦІЯ І АВТОМАТИЗАЦІЯ СКЛАДАЛЬНИХ РОБІТ

Тема 3.1 Необхідність автоматизації та механізації складальних робіт

Суть. Цілі. Основні шляхи автоматизації і механізації в агрегатно-складальному виробництві ЛА.

Виконання з'єднань – основний об'єкт автоматизації та механізації. Механізований інструмент і автоматизоване стаціонарне обладнання.

Тема 3.2 Механізація складальних робіт

Комплексні механізовані технології в агрегатно-складальному виробництві. Типові представники ЗТО, що входять до спеціалізованих комплектів механізованого інструменту. Механізований і ріжучий інструмент (свердла) для виконання отворів під кріпильні елементи та функціональні отвори з точністю Н10-Н12. Механізований і ріжучий інструмент для виконання отворів під кріпильні елементи та функціональні отвори з точністю Н7-Н9: розгортки, протяжки. Ріжучий інструмент для обробки отворів: свердла, зенкери, розгортки, протяжки. Ріжучий інструмент для виконання гнізд під потайні головки кріпильних елементів (зенківки).

Тема 3.3 Ручний механізований інструмент

для виконання заклепкових, болтових з'єднань і з'єднань кріпильними елементами типу Hi-Lok

Огляд технологій виконання заклепкових з'єднань в агрегатно-складальному виробництві ЛА. Сучасні моделі та принцип дії механізованого інструменту для виконання заклепкових з'єднань: клепальних молотків, пневмоскоб, клепально-розкочувальних машин. Огляд технологій виконання болтових з'єднань. Тароване згвинчування болтових з'єднань. Сучасні моделі та принцип дії механізованого інструменту для виконання болтових з'єднань: машин для затягування болтів за технологічний хвостовик, гайковертів. Огляд технологій виконання з'єднань типу Hi-Lok. Перспективи розвитку кріпильних елементів. Сучасні моделі та принцип дії механізованого інструменту для виконання з'єднань типу Hi-Lok: машин для тарованого згвинчування гайок типу Hi-Lok.

Тема 3.4 Ручний механізований інструмент для виконання болт-заклепкових з'єднань та з'єднань кріпильними елементами односторонньої постановки

Огляд технологій виконання болт-заклепкових з'єднань в агрегатно-складальному виробництві ЛА. Сучасні моделі та принцип дії механізованого інструменту для виконання болт-заклепкових з'єднань: машин для затягування стрижнів болт-заклепок за технологічний хвостовик та постановки кілець болт-заклепок. Огляд технологій виконання з'єднань кріпильними елементами односторонньої постановки (заклепок високого спротиву зрізу, заклепок із сердечником) в агрегатно-складальному виробництві ЛА. Сучасні моделі та принцип дії механізованого інструменту для виконання з'єднань кріпильними елементами односторонньої постановки.

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 4. СТАЦІОНАРНЕ ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ВИКОНАННЯ З'ЄДНАНЬ.

Тема 4.1 Стационарне і вбудоване в СП оснащення

Вбудоване в СП оснащення для виконання з'єднань. Клепальне стаціонарне обладнання типу клепальних пресів і автоматів для виконання заклепкових з'єднань.

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 5. ЗТО ДЛЯ ЗВАРЮВАННЯ

Тема 5.1. Зварювання в агрегатно-складальному виробництві

Суть зварювання. Види зварювання. Установки для ручного, механізованого і автоматичного зварювання.

Тема 5.2. ЗТО для контактної зварювання

Контактне зварювання. Суть. Установки для контактної зварювання.

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 6. ЗТО ДЛЯ СТИКУВАННЯ, НІВЕЛЮВАННЯ ТА МОНТАЖУ СИСТЕМ

Тема 6.1. Стикові стенди

Стикові стенди та стенди для обробки отворів в підкріпильні елементи по стикам відсіків та агрегатів ЛА. Принципи дії. Типове оснащення стендів.

Тема 6.2. ЗТО для нівелювання ЛА

Нівелювання агрегатів та ЛА в цілому. Укрупнена технологічна послідовність нівелювання. Основні ЗТО.

Тема 6.3. ЗТО для монтажу і випробування бортових систем ЛА

Монтаж бортових систем. Типові технологічні операції монтажу і випробування систем. Основні ЗТО.

3. Рекомендована література:

1. Терещенко Ю.М., Волянська Л.Г., Животовська К.А., Кудрін А.П., Мамлюк О.В., Панін В.В. Технологія виробництва літальних апаратів. // За ред. Терещенко Ю.М. Книга 2. Технологія складання ЛА. — К.: Книжкове видавництво НАУ, 2006. — 491 с.
2. Гриценко І.А., Животовська К.А., Король В.М., Мамлюк О.В., Терещенко Ю.М. Технологія виробництва літальних апаратів. Підручник. // За ред. Терещенко Ю.М. Книга 1. Технологія виготовлення деталей ЛА. — К.: Вища освіта, 2004. — 448 с.
3. Бабушкин А.И. Методы сборки самолетных конструкций. — М.: Машиностроение, 1985.
4. Бойко А.П., Мамлюк О.В., Терещенко Ю.М. Конструкція літальних апаратів. — К.: Вища школа, 2001.
5. Животовська К.А., Животовський М.О., Мамлюк О.В., Носовський І.Г., Терещенко Ю.М. Авіаційні матеріали та їх обробка // За ред. Ю.М. Терещенка. — К.: Вища освіта, 2003. — 320 с.
6. Котельніков Г.Н., Мамлюк О.В., Сілков Ю.М., Терещенко Ю.М. Аеродинаміка літальних апаратів // За ред. Ю.М. Терещенка. — К.: Вища освіта, 2002. — 256 с.
7. Кононенко В.Г. Технология производства летательных аппаратов /курсовое и дипломное проектирование/. — К.: Вища шк., 1974.

8. Методичні вказівки по проведенню практичних та лабораторних робіт з предмету «Технологія складання та випробування авіаційних ЛА». — К.: КиАТ, 2007.

9. Методичні вказівки по проведенню практичних та лабораторних робіт з предмету «Виробництво авіаційних ЛА». — К.: КиАТ, 2007.

10. Методичні вказівки по курсовому проектуванню по «Технології складання та випробуванні авіаційних ЛА». — К.: КиАТ, 2007.

11. Методичні вказівки по дипломному проектуванню по спеціальності 5.100119 «Виробництво авіаційних ЛА». — К.: КиАТ, 2009.

12. Методичні вказівки по дипломному проектуванню плазової дільниці цеха з розробкою техпроцесса та плазовошаблонного оснащення складальних одиниць». — К.: КиАТ, 2007.

13. Щетинин Г.М. и др. Механизация образования соединений при сборке авиационных конструкций. — М.: Машиностроение, 1988.

14. Ярковец А.И. Технология выполнения высокоресурсных заклепочных и болтовых соединений в конструкциях самолетов. — М.: Машиностроение, 1987.

15. Технология самолетостроения, под ред. Абибова А.Л.. — М.: Машиностроение, 1982.

16. Интернет-ресурси.

17. ОСТ 1.42296-85 Система увязки геометрических параметров и обеспечения взаимозаменяемости узлов и агрегатов летательных аппаратов.

4. Форма підсумкового контролю успішності навчання: диференційований залік

5. Засоби діагностики успішності навчання: дипломне проектування