

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
КИЇВСЬКИЙ АвіАЦІЙНИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ

Найменування центрального органу управління освітою, власника

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Заст. директора

 Алла АДАМЕНКО

« 02 »

09

2022 р.

ЛАЗЕРНІ ТЕХНОЛОГІЇ ВИМІРЮВАННЯ І КОНТРОЛЮ

Назва навчальної дисципліни

ПРОГРАМА

навчальної дисципліни

підготовки

фахового молодшого бакалавра

Назва освітньо-професійного ступеня

спеціальності

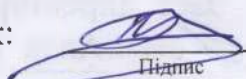
134 Авіаційна та ракетно-космічна техніка

Шифр і назва спеціальності

РОЗРОБЛЕНО ТА ВНЕСЕНО: Київським авіаційним фаховим коледжем

Повне найменування вищого навчального закладу

Розробник:

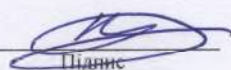
  
Підпис С. Толстої – викладач  
першої катедри

Схвалено на засіданні циклової комісії  
професійної та практичної підготовки

Назва циклової комісії

Протокол № 1, від «02» 09 2022р.

Голова циклової комісії

  
Підпис С. Толстої  
Прізвище та ініціали

## ВСТУП

Програма вивчення навчальної дисципліни «Лазерні технології вимірювання і контролю» складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки фахового молодшого бакалавра спеціальності «Авіаційна та ракетно-космічна техніка».

**Предметом** вивчення навчальної дисципліни є лазерні технології вимірювання і контролю, сучасні та перспективні напрямки використання засобів технологічного оснащення (далі – ЗТО) для виконання складальних і монтажних робіт з використанням лазерних центрвальних вимірювальних систем (далі – ЛЦВС) при виготовленні авіаційних літальних апаратів (далі – ЛА).

**Міждисциплінарні зв'язки:** Теоретична механіка; Фізика; Конструкція авіаційних літальних апаратів; Технологічне оснащення; Конструювання вузлів та деталей авіаційних літальних апаратів; Технологія складання і випробування авіаційних літальних апаратів.

Програма навчальної дисципліни складається з таких змістових модулів:

1. Галузі застосування лазерних технологій вимірювання і контролю.
2. ЗТО для лазерних технологій. ЛЦВС.
3. Технології із застосуванням ЛЦВС.

### **1. Мета та завдання навчальної дисципліни**

1.1. Метою викладання навчальної дисципліни «Лазерні технології вимірювання і контролю» є надання знань студентам, котрі дозволяють вільно орієнтуватися у сфері технологій вимірювання і контролю, а також знайомство із ЗТО для лазерних технологій в літакобудуванні.

1.2. Основними завданнями вивчення дисципліни «Лазерні технології вимірювання і контролю» є:

- самостійне виконання робіт, пов'язаних із вибором відповідного комплекту ЗТО для проведення монтажу і контролю, на базі лазерних технологій;
- ознайомлення з типовими технічними рішеннями щодо використання сучасних методів контролю авіаційної техніки;
- ознайомлення із сучасними вимогами до процедур розробки відповідного комплекту технологічної документації на процеси монтажу, вимірювання і контролю авіаційних ЛА.

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

- сфери застосування лазерів у літакобудуванні;
- конструкції ЛЦВС;



- технології монтажу і контролю із застосуванням лазерних технологій.

**вміти:**

- самостійно виконувати роботи, пов'язані із вибором відповідного комплексу ЗТО для проведення монтажу і контролю, на базі лазерних технологій;
- орієнтуватися у сучасних джерелах інформації щодо застосування лазерних технологій при виготовленні авіаційних ЛА;
- технічно грамотно будувати технічну звітну документацію студента.

На вивчення навчальної дисципліни відводиться **54** години за навчальним планом.

## **2. Інформаційний обсяг навчальної дисципліни**

### **ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1 ГАЛУЗІ ЗАСТОСУВАННЯ ЛАЗЕРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ВИМІРЮВАННЯ І КОНТРОЛЮ**

#### **Тема 1.1 Сфери застосування лазерів у літакобудуванні**

Лазерна метрологія. Лазерні технології та розмірна обробка. Складання авіаційних конструкцій. Автоматизована система технологічної підготовки виробництва. Голографія.

#### **Тема 1.2 Особливості конструкції ЛА, що обумовлюють застосування лазерних технологій вимірювання і контролю**

Особливості конструкції сучасних ЛА, в тому числі широко фюзеляжних літаків, ЛА із композиційних матеріалів, ЛА надвеликих габаритів та екстремальних розмірів.

#### **Тема 1.3 Технологічна підготовка виробництва сучасних ЛА**

Основні етапи технологічної підготовки виробництва. Застосування лазерних технологій вимірювання і контролю на різних етапах життєвого циклу сучасних ЛА.

#### **Тема 1.4 Технології монтажу і контролю технологічної оснастки для складання сучасних ЛА**

Сучасні і перспективні методи складання та ув'язки, що передбачають застосування лазерних технологій. ЗТО для вимірювання і контролю. Огляд засобів технологічного оснащення для монтажу.

## ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2 ЗТО ДЛЯ ЛАЗЕРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ. ЛЦВС

### **Тема 2.1 Лазери**

Принцип роботи лазерів. Компонувальна схема ЛЦВС. Основні представники ЗТО на основі лазерів.

### **Тема 2.2 Принцип дії ЛВЦС**

Компонувальна схема ЛЦВС. Призначення основних складових частин ЛЦВС.

### **Тема 2.3 Конструкція основних моделей ЛЦВС**

Конструктивні особливості систем ЛЦВС-2; ЛЦВС-3. Сучасні моделі ЛЦВС. Виробники сучасних мобільних і стаціонарних ЗТО на базі ЛЦВС: лазерних трекерів, радарів. Точнісні можливості і основні технічні характеристики сучасних ЛЦВС.

## ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 3 ТЕХНОЛОГІЇ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ ЛЦВС

### **Тема 3.1 Монтаж і контроль складальної оснастки за допомогою ЛЦВС**

Необхідність застосування ЛЦВС для монтажу складальної оснастки. Типовий алгоритм монтажу оснастки за допомогою ЛЦВС. Типовий алгоритм контролю оснастки за допомогою ЛЦВС.

### **Тема 3.2 Монтаж технологічної оснастки для складання складових частин широкофюзеляжних літаків**

Огляд методів монтажу складальної оснастки за допомогою твердих носіїв геометричних параметрів, координатних стендів, оптико-механічних приладів тощо.

### **Тема 3.3 Складання відсіків і агрегатів ЛА за допомогою ЛЦВС**

Сучасне обладнання для стикування відсіків та агрегатів ЛА за допомогою ЛЦВС. Метод складання авіаційних конструкцій за допомогою лазерних променів. Точність методу. Схеми розташування елементів ЛЦВС при складанні секцій, відсіків, агрегатів ЛА.

### **Тема 3.4 Стикування і нівелювання ЛА за допомогою ЛЦВС**

Нівелювання агрегатів і ЛА в цілому. Контроль положення реперних точок за допомогою ЛЦВС.

### **Тема 3.5 Нормативне забезпечення робіт із застосуванням ЛЦВС**

Огляд нормативно-технічної документації, пов'язаної з роботами у сфері авіації із застосуванням ЛЦВС.

### **Тема 3.6 Техніка безпеки при виконанні робіт із застосуванням ЛЦВС**

Нормативне забезпечення по лазерній безпеці. Класифікація засобів технологічного оснащення на базі ЛЦВС за потужністю вихідного випромінювання. Технічні засоби, що забезпечують захист від лазерного випромінювання.

#### **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. Грищенко 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. Котельников 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 дипломному проектуванню плазової дільниці цеха з розробкою техпроцеса та плазовошаблонного оснащення складальних одиниць». — К.: КиАТ, 2007.
11. Щетинин Г.М. и др. Механизация образования соединений при сборке авиационных конструкций. — М.: Машиностроение, 1988.
12. Технология самолетостроения, под ред. Абибова А.Л.. — М.: Машиностроение, 1982.
13. Internet-ресурси.

#### **4. Форма підсумкового контролю успішності навчання** Диференційований залік

#### **5. Засоби діагностики успішності навчання** Дипломне проектування