

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
 КИЇВСЬКИЙ АВІАЦІЙНИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ

Найменування центрального органу управління освітою, власника

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Заст. директора

 Алла АДАМЕНКО

« 02 » 09 202р.

**ТЕХНОЛОГІЯ ВИГОТВЛЕННЯ АВІАЦІЙНИХ КОНСТРУКЦІЙ З
 КОМПОЗИЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ**

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:

 Д. Мельничко — викладач

Схвалено на засіданні циклової комісії
професійної та практичної підготовки

Назва циклової комісії

Протокол № 1, від «02» 09 2022р.

Голова циклової комісії


Підпис

С. Фокстейн

Прізвище та ініціали

ВСТУП

Програма вивчення навчальної дисципліни «Технологія виготовлення авіаційних конструкцій із композиційних матеріалів» складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки фахового молодшого бакалавра спеціальності «134 Авіаційна та ракетно-космічна техніка»

Предметом вивчення навчальної дисципліни є здобуття знань у галузі виробництва авіаційних конструкцій (АК) із полімерних композиційних матеріалів (ПКМ), зокрема, розробки технології їх виготовлення, обробки та складання.

Міждисциплінарні зв'язки: вивчення дисципліни «Технологія виготовлення авіаційних конструкцій із композиційних матеріалів» пов'язується з вивченням дисциплін: «Теоретична механіка», «Фізика», «Конструкція авіаційних літальних апаратів», «Технологічне оснащення», «Економіка організація і планування виробництва».

Програма навчальної дисципліни складається з таких змістових модулів:

1. Конструктивно-технологічна характеристика АК із ПКМ.
2. Основи технології виготовлення складових частин (СЧ) АК із ПКМ.
3. Механічна обробка конструкцій із ПКМ.
4. Складання АК із ПКМ.

1. Мета та завдання навчальної дисципліни

1.1. Метою викладання навчальної дисципліни «Технологія виготовлення авіаційних конструкцій із композиційних матеріалів» є отримання знань для можливості самостійно розробляти технологічні процеси виробництва СЧ АК із ПКМ.

1.2. Основними завданнями вивчення дисципліни «Технологія виготовлення авіаційних конструкцій із композиційних матеріалів» є:

- вивчення основних принципів класифікації АК із ПКМ;
- ознайомлення з умовами експлуатації та основні вимоги, що пред'являються до АК із ПКМ;
- вивчення основних (класичних) методів виготовлення ПКМ;
- вивчення сучасних тенденцій розвитку виробництва СЧ АК із ПКМ;
- вивчення спеціальних вимог до процесів механічної обробки конструкцій із ПКМ по контуру та виконання отворів під кріпильні елементи (КЕ);
- ознайомлення з засобами технологічного оснащення (ЗТО) і режимами для механічної обробки конструкцій із ПКМ по контуру та виконання отворів під КЕ;
- вивчення особливостей складання композиційних та металокомпозиційних АК (далі разом – багатокомпонентні АК);

- вивчення конструкції складальних пристроїв (СП) для складання метало-композиційних АК;
- ознайомлення з типовими укрупненими технологічними послідовностями виконання з'єднань при складанні багатокомпонентних АК;
- ознайомлення з типовими укрупненими технологічними послідовностями виконання операцій складання багатокомпонентних конструкцій.

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

знати:

- основні принципи класифікації АК із ПКМ;
- умови експлуатації та основні вимоги, що пред'являються до АК із ПКМ;
- основні класичні методи виготовлення ПКМ;
- сучасні тенденції розвитку виробництва АК із ПКМ;
- особливості процесів механічної обробки конструкцій із ПКМ по контуру та виконання отворів під кріпильні елементи;
- особливості складання багатокомпонентних АК.

вміти:

- розробляти укрупнені технологічні процеси механічної обробки конструкцій із ПКМ по контуру, враховуючи вибір ЗТО та відповідних режимів;
- розробляти укрупнені технологічні процеси виконання отворів під кріпильні елементи, враховуючи вибір ЗТО та відповідні режими;
- вибирати конструкцію СП для складання багатокомпонентних АК, в залежності від їх конструктивно-технологічних характеристик;
- розробляти укрупнені технологічні процеси виконання з'єднань при складанні багатокомпонентних АК, враховуючи вибір ЗТО;
- розробляти укрупнені технологічні процеси виконання операцій складання типових багатокомпонентних АК, враховуючи вибір ЗТО.

На вивчення навчальної дисципліни відводиться **81** годин за навчальним планом.

2. Інформаційний обсяг навчальної дисципліни

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1 КОНСТРУКТИВНО-ТЕХНОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА АК ІЗ ПКМ

Тема 1.1 Загальна класифікація АК із ПКМ

Основні принципи класифікації АК із ПКМ. Класифікація ПКМ за видом наповнювача. Класифікація ПКМ за видом зв'язуючого. Загальна класифікація ПКМ за функціональним призначенням та сфера їх застосування.

Тема 1.2 Конструктивно-технологічні вимоги, що пред'являються до АК із ПКМ

Умови експлуатації АК із ПКМ. Призначення та особливості конструкції СЧ АК із ПКМ. Інтегральні конструкції із ПКМ. Конструктивні параметри та схеми навантаження СЧ АК із ПКМ.

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2 ОСНОВИ ТЕХНОЛОГІЇ ВИГОТОВЛЕННЯ СЧ АК ІЗ ПКМ

Тема 2.1 Основні методи виготовлення ПКМ

Класичні методи формування деталей із ПКМ. Особливості застосування метода пултрузії (виготовлення профільованих деталей). Виробництво деталей намотуванням. Виробництво вуглецевих наповнювачів. Виробництво скляних наповнювачів. Виробництво органічних наповнювачів. Матриці для смол гарячої полімеризації. Епоксидні смоли холодної полімеризації.

Тема 2.2 Сучасні тенденції розвитку галузі виробництва СЧ АК із ПКМ

Прогресивні методи виробництва АК із ПКМ. Автоклавні та безавтоклавні технології. Провідні компанії-виробники АК із ПКМ. Сучасні ЗТО що використовуються при виробництві АК із ПКМ.

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 3 МЕХАНІЧНА ОБРОБКА КОНСТРУКЦІЙ ІЗ ПКМ

Тема 3.1 Механічна обробка конструкцій із ПКМ по контуру

Можливості механічної обробки в залежності від складу ПКМ. Загальна характеристика ЗТО для фрезерування ПКМ. Механізований (МІ) та ріжучий (РІ) інструмент для фрезерування ПКМ. Режими обробки в залежності від складу ПКМ.

Тема 3.2 Виконання отворів під КЕ в конструкціях із ПКМ

Можливості виконання отворів в залежності від складу ПКМ та комбінації метало-композиційних структур. Загальна характеристика ЗТО для попереднього свердління та остаточної обробки отворів під КЕ. МІ та РІ для виконання отворів під КЕ, режими свердління та остаточної обробки отворів.

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 4 СКЛАДАННЯ АК ІЗ ПКМ

Тема 4.1 Особливості складання АК із ПКМ

Загальна характеристика СЧ із ПКМ як об'єкта складання. Монтажні навантаження в СЧ із ПКМ при складанні класичними методами. Нові спеціальні комбіновані методи складання багатокомпонентних АК.

Тема 4.2 Складальна оснастка для складання АК із ПКМ

Конструкція СП для складання багатокомпонентних АК, загальні вимоги до їх елементів. Допоміжні ЗТО для складання багатокомпонентних АК.

Тема 4.3 Технологія виконання з'єднань при складанні АК із ПКМ

Види з'єднань, що застосовуються в багатокомпонентних АК. Укрупнена технологічна послідовність виконання з'єднань при складанні багатокомпонентних АК. ЗТО для виконання операцій при з'єднанні багатокомпонентних СЧ.

Тема 4.4 Типові технологічні процеси складання вузлів АК, що містять СЧ із ПКМ

Укрупнені послідовності виконання операцій складання типових багатокомпонентних конструкцій. Оформлення типових технологічних процесів в маршрутному описі на картах. Нормування операцій складання багатокомпонентних конструкцій.

3. Рекомендована література

1. Абибов А.Л. Технология самолетостроения. – М.: Машиностроение, 1982.
2. Берсудский В.Е., Крысин В.Н., Лесных С.И. Технология изготовления сотовых авиационных конструкций.– М.: Машиностроение, 1975.
3. Гайдачук В.Е., Гречка В.Д., Кобрин В.Н., Молодцов Г.А. Технология производства летательных аппаратов из композиционных материалов,– Х.: ХАИ, 1989.
4. Калинычев В.Л., Макаров М.С. Намотанные стеклопластики. – М.: Химия, 1986.
5. Капелюшник И.И., Михалев И.И., Эйдельман Б.Д. Технология склеивания деталей в самолетостроении.– М.: Машиностроение, 1972.
6. Крысин В.Н. Технологическая подготовка авиационного производства. – М.: Машиностроение, 1984.
7. Справочник по композиционным материалам. книга вторая, – М.: Машиностроение, 1988.
8. Справочник по композиционным материалам. книга первая, – М.: Машиностроение, 1988 г.
9. Internet-ресурси.

4. Форма підсумкового контролю успішності навчання:

Диференційований залік

5. Засоби діагностики успішності навчання: Дипломне проектування