

Міністерство освіти і науки України  
Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського  
«Харківський авіаційний інститут»

Кафедра технології виробництва літальних апаратів (№ 104)

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Гарант освітньої програми/

 Сискульський В.Т.  
(підпис) (ініціали та прізвище)

«01» 09 2021 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА ОБОВ'ЯЗКОВОЇ  
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

Вступ до фаху

**Галузь знань:** 13 Механічна інженерія

**Спеціальність:** 134 Авіаційна та ракетно-космічна техніка

**Освітня програма:** Проектування, виробництво та сертифікація  
авіаційної техніки

**Форма навчання:** денна

**Рівень вищої освіти:** перший (бакалаврський)

**Харків 2020 рік**

Розробник: Миронова С.Ю., ст. викладач



Робочу програму розглянуто на засіданні кафедри № 104  
«Технологія виробництва літальних апаратів»

Протокол № 1 від « 26 » 08 2021 р.

Завідувач кафедри, д.т.н., ст.н.с.  Бичков І. В.

## 1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показника	Галузь знань, спеціальність, освітня програма, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни (денна форма навчання)
Кількість кредитів – 1	<p><b>Галузь знань</b> 13 Механічна інженерія (шифр і найменування)</p> <p><b>Спеціальність</b> 134 Авіаційна та ракетно-космічна техніка</p> <p><b>Освітня програма</b> Проектування, виробництво та сертифікація авіаційної техніки</p> <p><b>Рівень вищої освіти:</b> перший (бакалаврський)</p>	<i>Обов'язкова</i>
Кількість модулів – 1		<b>Навчальний рік</b>
Кількість змістовних модулів – 1		2021/ 2022
Індивідуальне завдання – немає		<b>Семестр</b>
Загальна кількість годин – 16* / 30		1-й
Кількість тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 2 самостійної роботи студента – 1,75		<b>Лекції*</b>
		8 годин
		<b>Практичні, семінарські*</b>
		8 годин
		<b>Лабораторні*</b>
	0 годин	
	<b>Самостійна робота</b>	
	14 годин	
<b>Вид контролю</b>		
модульний контроль, залік		

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної роботи становить: 16 / 14.

\* Аудиторне навантаження може бути зменшене або збільшене на одну годину залежно від розкладу занять.

## 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

**Мета:** Дати студентам струнку систему знань щодо інженерних основ АРКТ та системи технологій їх виробництва, експлуатації і ремонту, підготувати студентів до вивчення загально інженерних та спеціальних дисциплін.

**Завдання:** ознайомлення студентів у загальному виді з історією розвитку технологій, сучасним станом і перспективами авіаційної науки та процесом створення і виробництва АРКТ; з термінологією загальних понять виробництва, системою технологічних перетворень під час виробництві ЛА та його життєвого циклу; надання коротких відомостей про склад та сутність технологічних процесів виготовлення деталей ЛА та процесів складання і випробування ЛА.

### **Компетентності, які набуваються:...**

#### *Загальних*

- ЗК 1. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.
- ЗК 2. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
- ЗК 3. Креативність, ініціативність, підприємливість та здатність працювати в команді.
- ЗК 6. Внутрішня потреба до цілеспрямованого поліпшення професійних знань та навичок на протязі навчання та професійної діяльності.
- ЗК 7. Практичне користування сучасною українською мовою у сфері ділового та професійного (науково-технічного) спілкування.
- ЗК 8. Практичне користування іноземною мовою в соціально-побутовій і професійній сферах спілкування.

#### *Фахових*

- ФК 3. Здатність постановки та рішення задач проектування параметрів виробів і процесів їх виробництва;

### **Програмні результати навчання:**

- ПРН2. Оцінка сучасних процесів і проблем соціального розвитку з позицій природничо-наукового характеру розвитку суспільства
- ПРН 4. Знання сучасних інформаційних та комунікаційних технологій в обсязі, достатньому для навчання та професійної діяльності.
- ПРН 9. Описувати експериментальні методи дослідження структурних, фізико-механічних і технологічних властивостей матеріалів, а також неруйнівних методів контролю якості.
- ПРН 11. Обізнаність в галузі теоретичного і інструментального забезпечення взаємозамінності деталей, точності і якості обробки поверхонь деталей авіаційної та ракетно-космічної техніки.
- ПРН 12. Показувати вміння та навички щодо розробки технологічних процесів виробництва та вибору технологічного оснащення, розрахунку потреби у матеріалах для типових конструктивних елементів авіакосмічної техніки деталей.

Зокрема студент повинен

**знати:**

- терміни та визначення об'єктів вивчення;
- основні фактори, що впливають на технологію виробництва ЛА;
- склад, найменування і особливості авіаційних матеріалів;
- склад основних технологічних процесів виробництва ЛА та устаткування, що застосовують.
- орієнтуватися у загальних рисах в номенклатурі авіаційних матеріалів і особливостях їх застосування.

**вміти:**

- користуватись термінологією конструкції ЛА, авіаційного комплексу та виробничих технологій;
- розрізняти технологічні процеси виготовлення основних деталей за їх особливостями та складання різних рівней;
- розрізняти об'єкти виробництва основного та допоміжного виробництва

**Пререквізити** – немає

**Кореквізити** – фізика; авіаційне матеріалознавство; інженерна графіка; конструкція АРКТ, технологія виробництва літаків та вертольотів.

### **3. Програма навчальної дисципліни**

#### **Модуль 1.**

**Змістовний модуль 1.** *Технологічна система авіаційного виробництва та технологічна підготовка виробництва та ремонту АРКТ*

**Тема 1.** Життєвий цикл продукції. Система виробничих технологій авіаційного виробництва.

Життєвий цикл продукції, його етапи. Основна послідовність перетворень в життєвім циклі продукції. Виробничий процес – визначення, структура. Технологічні та допоміжні процеси. Поняття про технологічну операцію та технологічний перехід. Структура виробничого підприємства. Класифікація матеріалів та основні властивості матеріалів. Поняття про міцність та пластичність матеріалів. Матеріали, що використовують для аерокосмічної техніки: метали, пластмаси, конструкційні композиційні матеріали, гума, герметизуючі матеріали. Кристалічна будова металів.

**Тема 2.** Система технологій авіаційного комплексу (технології виробництва, випробування та ремонту ЛА)

Особливості ЛА як об'єкта виробництва. Технологічна класифікація частин ЛА – агрегат, відсік, вузол, тощо (конструктивно-технологічне членування ЛА). Складальні одиниці та деталі. Класифікація виробничих процесів авіаційного підприємства: заготівельно-обробне виробництво, складання вузлів та агрегатів, загальне складання літаків, контроль якості і випробування. Загальний склад процесів аерокосмічного виробництва: заготівельно-штампувальні процеси, обробка з видаленням стружки, нанесення покриттів, вузлове та агрегатне

складання, загальне складання та випробування ЛА. Різновиди та призначення розподільчих процесів в заготівельно-штампувальному виробництві (ЗШВ). Заготівельно-штампувальні роботи (ЗШР): деталі ЛА, що отримують методами ЗШР, заготовки для ЗШР, методи формоутворення, інструмент та обладнання, що застосовують. Кувальне виробництво – заготовки, основні операції, інструмент, обладнання. Ливарне виробництво. Обробка з видаленням стружки: деталі ЛА, що отримують механічною, електричною та електрохімічною обробкою, різновиди заготовок, інструмент та обладнання, що застосовують. Поняття про припуск на обробку. Адитивні технології та їх вплив на конструкцію планера ЛА. Перспективи їх застосування у виробництві та ремонті ЛА. Термічна і термохімічна обробка деталей ЛА та нанесення покриттів – призначення, способи, обладнання, що застосовують. Поняття про процес складання. Особливості складально-монтажних робіт у виробництві ЛА.

### **Тема 3. Технологічна підготовка виробництва (ТПВ) об'єктів АРКТ**

Технологічна підготовка виробництва ЛА (ТПВ). Взаємозамінність, способи її забезпечення у машино- та приладобудуванні. Способи забезпечення взаємозамінності, що застосовують у авіакосмічному виробництві. Призначення плазів та шаблонів. Методи ув'язування заготівельного та складального оснащення – традиційні та сучасні. Застосування інтегрованих комп'ютерних систем у виробництві ЛА. Перспективи розвитку аерокосмічного виробництва.

### **Модульний контроль**

## **4. Структура навчальної дисципліни**

Назва змістовного модуля і тем	Кількість годин				
	Усього	У тому числі			
		л	п	лаб.	с. р.
1	2	3	4	5	6
<b>Модуль 1</b>					
<b>Змістовний модуль 1. Технологія виготовлення деталей РКЛА розмірною обробкою</b>					
Тема 1. Життєвий цикл продукції. Система виробничих технологій авіаційного виробництва.	8	2	2		4
Тема 2. Система технологій авіаційного комплексу (технології виробництва, випробування та ремонту ЛА)	12	4	4		4
Тема 3. Технологічна підготовка виробництва (ТПВ) об'єктів АРКТ	8	2	2		4
<b>Модульний контроль</b>	2				2
Разом за змістовним модулем 1	30	8	8		14
<b>Усього годин за семестр</b>	30	8	8		14

### 5. Теми семінарських занять

№ п/п	Назва теми	Кількість годин
1		
	<b>Разом</b>	

### 6. Теми практичних занять

№ п/п	Назва теми	Кількість годин
1	Вивчення загального складу технологічних процесів об'ємного штампування та обладнання, що застосовують.	2
2	Вивчення складу розподільчих технологічних процесів листового штампування та обладнання, що застосовують	2
3	Вивчення складу формоутворювальних технологічних процесів листового штампування	2
4	Вивчення процесів складання агрегатів літака.	2
	<b>Разом</b>	8

### 7. Теми лабораторних занять

№ п/п	Назва теми	Кількість годин
	<b>Разом</b>	48

### 8. Самостійна робота

№ п/п	Назва теми	Кількість годин
1	Історія розвитку технологій. Історія авіаційного виробництва та ремонту АРКТ	4
2	Технологічне устаткування для процесів об'ємного штампування та для листового штампування – характеристики та області застосування	4
3	Методи та засоби ув'язування, що застосовують у авіакосмічному виробництві. Призначення плазів та шаблонів. Сучасні засоби ув'язування заготівельного та складального оснащення	4
	<b>Разом</b>	12

### 9. Індивідуальні завдання

Індивідуальне завдання - не передбачено навчальним планом

## 10. Методи навчання

Словесні: розповідь, пояснення, навчальна дискусія під час проведення лекцій; наочні: ілюстрування й демонстрація презентацій під час проведення лекцій; практичні: практичні роботи.

## 11. Методи контролю

Поточний контроль під час проведення практичних робіт шляхом опитування за контрольними питаннями.

Семестровий контроль – залік.

## 12. Критерії оцінювання та розподіл балів, які отримують студенти

12.1. Розподіл балів, які отримують студенти (кількісні критерії оцінювання)

Складові навчальної роботи	Бали за одне заняття (завдання)	Кількість занять (завдань)	Сумарна кількість балів
<b>Модуль 1</b>			
<b>Змістовний модуль 1</b>			
Робота на лекціях	0..1	4	0..4
Виконання і захист практичних робіт	0..1	4	0..4
Модульний контроль	5..25		5..25

Тест для заліку складається з 25 питань з варіантами відповідей. Максимальна кількість балів за одну вірну відповідь на питання становить 1 бал. Під час модульного контролю за цим модулем дисципліни студент може отримати 25 балів максимально

Під час складання семестрового заліку здобувач має можливість отримати максимум 100 балів.

Необхідний обсяг знань для одержання позитивної оцінки:

- життєвий цикл продукції, його етапи та стадії. Уява про базові поняття концепції ІПВ – інтегровано. підтримки життєвого циклу продукції.
- основна послідовність перетворень в життєвім циклі продукції. Визначення виробничого процесу та його структурних складових. Технологічні та допоміжні процеси.
- структура виробничого підприємства. Класифікація матеріалів та основні властивості матеріалів. Поняття про міцність та пластичність матеріалів. Кристалічна будова металів.
- особливості ЛА як об'єкта виробництва. Технологічна класифікація частин ЛА
- класифікація виробничих процесів авіаційного підприємства: заготівельно-обробне виробництво, складання вузлів та агрегатів, загальне складання літаків, контроль якості і випробування.
- загальний склад процесів аерокосмічного виробництва: заготівельно-



штампувальні процеси, обробка з видаленням стружки, нанесення покриттів, вузлове та агрегатне складання, загальне складання та випробування ЛА.

- різновиди та призначення розподільчих процесів в заготівельно-штампувальному виробництві (ЗШВ). Заготівельно-штампувальні роботи (ЗШР): деталі ЛА, що отримують методами ЗШР, заготовки для ЗШР, методи формоутворення, інструмент та обладнання, що застосовують.
- кувальне виробництво – заготовки, основні операції, інструмент, обладнання. Ливарне виробництво.
- обробка з видаленням стружки: деталі ЛА, що отримують механічною, електричною та електрохімічною обробкою, різновиди заготовок, інструмент та обладнання, що застосовують.
- адитивні технології та їх вплив на конструкцію планера ЛА. Перспективи їх застосування у виробництві та ремонті ЛА.
- поняття про процес складання. Особливості складально-монтажних робіт у виробництві ЛА.
- технологічна підготовка виробництва ЛА (ТПВ) етапи, обсяг робіт
- способи забезпечення взаємозамінності, що застосовують у авіакосмічному виробництві. Методи ув'язування заготівельного та складального оснащення

Необхідний обсяг вмінь для одержання позитивної оцінки:

- користуватись коректною термінологією щодо конструкції ЛА, авіаційного комплексу та виробничих технологій.
- розрізняти технологічні процеси виготовлення основних деталей за їх особливостями та складання різних рівней.
- розрізняти об'єкти складального виробництва згідно до рівня складання.
- розрізняти об'єкти виробництва основного та допоміжного виробництва.
- вибирати спосіб виготовлення деталі АРКТ в залежності від конструктивних особливостей, властивостей матеріалу і виробничих умов.

### **Критерії оцінювання роботи здобувача протягом семестру**

**Задовільно (15 - 18).** Мати мінімум знань та умінь. Відпрацювати практичні завдання. Вміти самостійно давати характеристику основному складу операцій сучасних технологічних способів виготовлення деталей АРКТ, їх складання та технологічної підготовки.

**Добре (19 - 22).** Твердо знати та вміти виконувати повний обсяг передбачених дисципліною завдань. Відпрацювати всі практичні заняття в обумовлений викладачем строк з обґрунтуванням рішень та заходів, які запропоновано у роботах.

**Відмінно (23 - 25).** Повно знати основний та додатковий матеріал дисципліни. Орієнтуватися у підручниках та посібниках. Вміти самостійно визначати структурний склад об'єкта АКТ, як об'єкта виробництва, а також послідовність та основні етапи його життєвого циклу. Вміти визначати необхідні технологічні перетворення для виготовлення елемента конструкції АРКТ. Безпомилково виконати всі завдання з практичних занять в обумовлений викладачем строк з докладним обґрунтуванням рішень та заходів, які запропоновано.

## Шкала оцінювання: бальна і традиційна

Сума балів	Оцінка за традиційною шкалою	
	Іспит, диференційований залік	Залік
23 – 25	Відмінно	Зараховано
19 – 22	Добре	
15 – 18	Задовільно	
0 – 14	Незадовільно	Не зараховано

### 13. Методичне забезпечення

1. Кривцов В.С., Карпов Я.С., Федотов М.М. Інженерні основи функціонування і загальна будова аерокосмічної техніки. Частина 1 та 2. – Підручник для ВНЗ. – Харків: Нац. аерокосмічний ун-т «Харк. авіац.ін-т», 2002, Ч.1 – 468 с.; Ч2 – 723 с.
2. Тараненко М.Е. Система технологии в машиностроении. – Консп. лекций – Харьков: Нац. аэрокосмический ун-т «Харьк. авиац. ин-т», 2002, – 99 с.; 2003 – 135 с.

### 14. Рекомендована література

#### Базова

1. Технологія виробництва літальних апаратів: Підручник: У 2 кн. – Кн.. 2. Технологія складання літальних апаратів [Текст] / Ю.М. Терещенко, Л.Г. Волянська, К.А. Животовська та ін.; за ред. Ю.М. Терещенка – К.: Книжкове вид-во НАУ, 2006. – 492 с.: іл..

#### Допоміжна

1. Технология самолетостроения / А.Л. Абибов, Н.М. Бирюков, В.В. Бойцов и др. – М.: Машиностроение, 1982 – 551с.
2. Технология производства самолетов и вертолетов. Сборочно-монтажные и испытательные работы в самолето- и вертолетостроении / Ю.М. Букин, Ю.А. Воробьев. – Консп. лекций. – Харьков: Нац. аэрокосмический ун-т «Харьк. авиац. ин-т», 2001.–168 с.– с.
3. Современные технологии авиастроения/Под ред. А. Г. Братухина, Ю. В. Иванова.– М; Машиностроение, 1999.–832 с.

### 15. Інформаційні ресурси

1. С.М. Егер, А.М. Матвиенко, И.А. Шатлов, Основы авиационной техники Гиперссылка [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://oat.mai.ru/index.htm>
2. [https://t.me/aircraft\\_manufacturing](https://t.me/aircraft_manufacturing)