

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

 **І.В. Бичков**
(підпис) (ініціали та прізвище)

« 01 » 09 2021 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА ОБОВ'ЯЗКОВОЇ
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

Теоретичні основи технології авіабудування
(назва навчальної дисципліни)

Галузь знань: 13. Механічна інженерія

Спеціальність: 134. Авіаційна та ракетно-космічна техніка

Освітня програма: Технологія виробництва літальних апаратів

Форма навчання: денна

Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

Харків 2021 рік

Розробник: Малащенко В.Л., к.т.н., доцент



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

Протокол № 1 від « 26 » 08 2021 р.

Завідувач кафедри д.т.н., с.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 7	Галузь знань 13 Механічна інженерія Спеціальність 134 Авіаційна та ракетно-космічна техніка Освітня програма Технологія виробництва літальних апаратів Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)	Обов’язкова
Кількість модулів 2		Навчальний рік
Кількість змістовних модулів 1		2021/2022
Індивідуальне завдання КП)		Семестр
Загальна кількість годин – 88/210		5-й (норм.),3-й (скороч.)
		Лекції*
Кількість тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 5,5 самостійної роботи здобувача – 7,6		32 години
		Практичні, семінарські*
		24 годин
		Лабораторні*
		32 годин
		Самостійна робота
		122 годин
		Вид контролю
		Іспит, диф. залік

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної роботи становить: 88/122

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

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета – забезпечення методологічних основ технології виробництва, формування понять і уявлень про сучасне виробництво літаків та вертольотів.

Завдання – основні принципи побудови і розвитку технологічних систем і використання технологій, як складових частин виробничих систем;

- зміст процесів виробництва сучасних літаків у цілому, їх компонентів, видів вказаних процесів та принципів їх проектування;
- методи кількісного аналізу досконалості технологій і факторів, що формують якість та надійність виробів, витрат ресурсів для виробництва та їх використання;

- основи побудови ресурсозберігаючих та безвідхідних технологій, принципи охорони зовнішнього середовища, як постійного компонента технологічної системи;

- сучасні принципи, методи і засоби підготовки літакобудівного виробництва на основі безплатових методів і комп'ютерних технологій.

Компетентності, які набуваються:

ЗК1- здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово;

ЗК2 - здатність спілкуватися іноземною мовою;

ЗК4 - навички використання інформаційних і комунікаційних технологій;

ЗК5 - здатність працювати у команді;

ЗК6 - здатність генерувати нові ідеї (креативність);

ЗК8 - здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями;

ФК6 - здатність розробляти і реалізовувати технологічні процеси виробництва елементів та об'єктів авіаційної техніки;

ФК8 - здатність враховувати економічні та управлінські аспекти виробництва елементів та об'єктів авіаційної техніки у професійній діяльності.

Очікувані результати навчання:

ПРН1- вільно спілкуватися усно і письмово державною та іноземною мовами з професійних питань;

ПРН3- володіти засобами сучасних інформаційних і комунікаційних технологій в обсязі, достатньому для навчання та професійної діяльності;

ПРН4- пояснювати свої рішення і підґрунтя їх прийняття фахівцям і нефахівцям в ясній і однозначній формі;

ПРН8- дотримуватися вимог галузевих нормативних документів щодо процедур проектування, виробництва, випробування та (або) сертифікації елементів та об'єктів авіаційної техніки на всіх етапах їх життєвого циклу;

ПРН16- обчислювати напружено-деформований стан, визначати несійну здатність конструктивних елементів та надійність систем авіаційної техніки;

ПРН20- розуміти теоретичні принципи та практичні методи інструментального забезпечення взаємозамінності деталей авіаційної техніки;

ПРН21- мати навички розробки технологічних процесів, в тому числі з застосуванням засобів автоматизованого комп'ютерного проектування, для виробництва конструктивних елементів та систем авіаційної техніки;

ПРН22- оцінювати економічну ефективність виробництва елементів та систем авіаційної

техніки.

Пререквізити – Інженерні основи авіаційної та ракетно-космічної техніки, Взаємозамінність та стандартизація, Механіка матеріалів та конструкцій.

Кореквізити – Деталі машин та основи конструювання, Технології конструкційних матеріалів, Аеродинаміка ЛА.

3. Зміст навчальної дисципліни

Модуль 1.

Тема 1. Вдосконалення технологій - важливий фактор економічного та соціального розвитку суспільства.

Визначення поняття технологія. Науково-технічний прогрес, як основа інтенсифікації виробництва. Напрямки розвитку і характеристика технологій на сучасному етапі.

Тема 2. Форми практичної реалізації технології у виробництві.

Особливості структурної організації машинобудування та авіабудування, як галузі. Види виробництва промислового підприємства. Структура виробничого та технологічного процесів. Типи виробництва.

Тема 3. Оцінка досконалості та ефективності технологічних систем і технологій.

Фактори, що визначають ефективність варіантів техніки та технології. Види ефекту від використання техніки та технології. Критерії оцінки господарчої діяльності. Техніко-економічні показники технологічного процесу. Економічна оцінка технологічних систем.

Тема 4. Конструктивно-технологічні особливості об'єктів виробництва машино- та літакобудування.

Об'єкти виробництва машинобудування і літакобудування. Структура об'єкту виробництва. Структурний склад літака, як об'єкта виробництва. Складальні та конструктивно-складальні одиниці.

Тема 5. Технологічна послідовність виробництва літака.

Послідовність та основні етапи виробництва літака. Типові процеси виготовлення деталей літаків. Технологічна характеристика процесів складання, та випробування літаків.

Тема 6. Особливості літака, як специфічного об'єкту машинобудування.

Місце літакобудування в економіці держави. Багатодетальність та широка номенклатура використовуваних матеріалів. Конструктивно-технологічні методи забезпечення просторових форм і сполучень.

Тема 7. Особливості формування якості при виробництві літаків.

Поняття про якість, номенклатура показників. Методи врахування факторів, визначаючих якість. Система забезпечення якості продукції виробництва.

Тема 8. Формування геометричних параметрів та функціональних властивостей об'єктів літакобудування.

Види погрішностей, що визначають якість виконання деталей та складальних одиниць. Види та величини допусків параметрів (розмірів) в технологічних системах. Поняття про резерв поля допуску. Визначення погрішності ув'язки.

Модуль 2.

Тема 9. Основні принципи забезпечення взаємозамінності.

Об'єкти та види взаємозамінності. Принципи забезпечення взаємозамінності в літакобудуванні. Шаблони, інформація на шаблонах.

Тема 10. Методи забезпечення взаємозамінності на основі жорстких носіїв, розмірів при залежному принципі виробництва.

Координатно-чисельний засіб відтворення розмірів об'єктів. Сутність плазово-шаблонного, координатно-шаблонного, еталонно-шаблонного методу ув'язки.

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
Модуль 1					
Тема 1. Вдосконалення технології-важливий фактор економічно- соціального розвитку суспільства..		4	3	2	
Тема 2. Форми практичної реалізації технології у виробництві		4	3	2	
Тема 3. Оцінка досконалості та ефективності технологічних систем і технологій		4	3	2	
Тема 4. Конструктивно-технологічні особливості об'єктів виробництва машино- та літакобудування		4	3	2	
Тема 5. Особливості літака, як специфічного об'єкту машинобудування		4	3	2	
Тема 6. Технологічна послідовність виробництва літака		4	3	2	
Тема 7. Особливості формування якості виробництва літаків		2	3	2	
Тема 8. Формування геометричних параметрів та функціональних властивостей об'єктів літакобудування			3	2	
Модульний контроль		2			
Разом за змістовним модулем 1	150	32	24	16	78
Модуль 2.					
Тема 9. Основні принципи забезпечення взаємозамінності				8	
Тема 10. Методи забезпечення взаємозамінності на основі жорстких носіїв розмірів при залежному принципі виробництва				8	
Індивідуальне завдання					44
Усього годин за семестр	60			16	44
Усього годин за семестр	210	32	24	32	122

5. Теми практичних занять

№ з/П	Назва теми	Кільк. годин
1	2	3
1	Розробка технології виробництва авіаційної деталі з листа або профілю	6
2	Правила підготовки технологічних матеріалів по Державним стандартам	6
3	Розробка заходів з ТПВ за умов плазового методу та програмного методу	6
4	Проектування комплексу робочих шаблонів	6
	Разом	24

6. Теми лабораторних занять

№ з/П	Назва теми	Кільк. годин
1	2	3
1	Засоби завдання та відтворення контурів на основі плазів та шаблонів	6
2	Визначення параметрів погрішності виготовлення та ув'язки контурів деталей	6
3	Засоби забезпечення взаємозамінності роз'ємів та стиків агрегатів	6
4	Засоби завдання та відтворення контурів на основі еталонів	4
5	Інформація на шаблонах, відтворення деталі за інформацією на шаблоні	4
6	Проектування шаблону контуру та шаблону розгортки деталі	6
	Разом	32

7. Самостійна робота

№ з/П	Назва теми	Кільк. годин
1	2	3
1	Основні напрямки розвитку технології на сучасному етапі (Тема 1)	4
2	Види виробництва промислового підприємства (Тема 2)	4
3	Структура виробничого процесу (Тема 2)	4
4	Структура технологічного процесу (Тема 3)	4
5	Типи виробництв (Тема 3)	4
6	Техніко-економічні показники технологічного процесу (Тема 3)	4
7	Структура об'єкту виробництва в авіабудуванні (Тема 4)	4
8	Структурний склад літака (Тема 4)	4
9	Послідовність та основні етапи виробництва літака (Тема 5)	4
10	Типові процеси виготовлення літака (Тема 5)	4
11	Багатодетальність літака (Тема 6)	4
12	Методи забезпечення просторових форм літака (Тема 6)	4
13	Види взаємозамінності у літакобудуванні (Тема 7)	4
14	Економічна оцінка технологічних систем (Тема 8)	4
15	Сутність плазово-шаблонного методу ув'язки (Тема 9)	3
16	Сутність координатно-шаблонного методу ув'язки (Тема 9)	3
17	Сутність еталонно-шаблонного методу ув'язки (Тема 9)	3
18	Характеристика числено-аналітичного методу ув'язки (Тема 10)	3
	Разом	78

8. Індивідуальні завдання

№ з/П	Назва теми	Кільк. годин
1	2	3
1	Виконання курсового проекту на тему «Розробка технології виробництва авіаційної деталі та заходів з підготовки її виробництва» (Теми 9-10)	44
	Разом	44

9. Методи навчання

Проведення аудиторних лекцій, практичних занять, індивідуальні консультації (при необхідності), самостійна робота студентів за матеріалами, опублікованими кафедрою (методичні посібники).

11. Методи контролю

Модульний контроль, іспит, диф. 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
Модуль 1			
Робота на лекціях	0...1	16	0...16
Виконання і захист лабораторних (практичних) робіт	0...3	16	0...48
Модульний контроль	0...36	1	0...36
Усього за модуль	0...3	0...3	0...100

Модуль 2			
Виконання і захист індивідуального завдання	0...100	1	0...100
Усього за модуль	0...100	1	0...100

Семестровий контроль за модуль 1 (іспит) проводиться у разі відмови студента від балів поточного тестування й за наявності допуску до іспиту. Під час складання семестрового іспиту/заліку студент має можливість отримати максимум 100 балів.

Білет для іспиту складається з трьох питань, максимальна кількість балів за перше питання -20 балів, друге -20 балів, третє – 20 балів, за семестрові лабораторні роботи -40 балів (сума – 100 балів).

Семестровий контроль за модуль 2 (диф. залік) проводиться у формі захисту індивідуального завдання.

12.2. Якісні критерії оцінювання

Необхідний обсяг знань для одержання позитивної оцінки:

- загальні принципи побудови технологій;

- характеристику та зміст технології виробництва літаків на сучасному етапі;
- зміст і методи технологічної підготовки виробництва та її складові частини;
- технологічні методи забезпечення якості виробів авіабудування;
- методи і засоби забезпечення взаємозамінності при виробництві літаків;

Необхідний обсяг вмінь для одержання позитивної оцінки:

- провести оцінку досконалості технологічних систем та процесів;
 - провести вибір методів забезпечення взаємозамінності при технологічній підготовці виробництва;
 - встановити зв'язок конструктивних та технологічних рішень;
 - встановити структуру технологічного процесу;
 - визначити зміст технологічного процесу.
- Мати уявлення:
 - про виробництво літаків в автоматизованих технологічних системах;
 - про технологічні методи забезпечення якості виробів авіатехніки.

12.3 Критерії оцінювання роботи студента протягом семестру

Задовільно (60-74). Мати мінімум знань та умінь. Відпрацювати та захистити всі лабораторні роботи. Вміти самостійно давати характеристику основному складу операцій сучасних технологічних способів виготовлення заготовок і деталей. Вміти складати технічну документацію на проектування складальних пристроїв.

Добре (75 - 89). Твердо знати мінімум знань, виконати усі завдання. Показати вміння виконувати та захищати всі лабораторні роботи в обумовлений викладачем строк з обґрунтуванням рішень та заходів, які запропоновано у роботах. Вміти проектувати засоби технологічного оснащення з урахуванням технічних вимог до деталі та виробничих умов. Вміти правильно вибирати способи вироблення заготовки в залежності від умов виробництва і конструкції деталі.

– **Відмінно (90 - 100).** Повно знати основний та додатковий матеріал. Знати усі теми. Орієнтуватися у підручниках та посібниках. Досконально знати усі технології, які використовуються при проектуванні деталей конструкцій та при проектуванні складальних пристроїв. Вміти використовувати склад стандартів, довідників і методичної літератури, що регламентують проектування технологічних процесів.

Безпомилково виконувати та захищати всі лабораторні роботи в обумовлений викладачем строк з докладним обґрунтуванням рішень та заходів, які запропоновано у роботах.

Шкала оцінювання: бальна і традиційна

Сума балів	Оцінка за традиційною шкалою	
	Іспит, диференційований залік	Залік
90 – 100	Відмінно	Зараховано
75 – 89	Добре	
60 – 74	Задовільно	
0 – 59	Незадовільно	Не зараховано

13. Методичне забезпечення

Проведення поточного контролю, письмового модульного контролю, фінальний контроль у вигляді іспитів.

11. Розподіл балів, які отримують студенти (іспит)

Семестр 5

Поточне тестування та самостійна робота										Підсумковий тест (екзамен) у випадку відмови від балів поточного тестування та допуску до екзамену	
Змістовий модуль №1								Змістовий модуль №2			Сума
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10		
5	10	10	10	10	5	15	10	15	10	100	100

T1, T2, ..., T10 – теми змістових модулів

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90–100	A	відмінно	зараховано
83–89	B	добре	
75–82	C		
68–74	D	задовільно	
60–67	E		
35–59	FX	незадовільно (з можливістю повторного складання)	не зараховано (з можливістю повторного складання)
0–34	F	незадовільно (з обов’язковим повторним вивченням дисципліни)	не зараховано (з обов’язковим повторним вивченням дисципліни)

12. Методичне забезпечення

1. Основи технології літакобудування. Книга 1. Загальні принципи побудови технологій/ Ю.О. Боборикін, В.Т. Сікульський. – Навч. Посібник, - Харківб Держ. Аерокосмічний ун-т «Харк. Авіа. Ін.-т», 2000. – 116с.

2. Основи технології літакобудування. Книга 2. Характеристика і зміст технології виробництва літаків/ Ю.О. Боборикін, В.Т. Сікульський, А.В. Пянков. – Навч. Посібник, - Харківб Держ. Аерокосмічний ун-т «Харк. Авіа. Ін.-т», 2000. – 64 с.

3. Технология производства самолётов и вертолётот. Основы производства летательных аппаратов. /В.Т. Сікульський, Ю.А. Боборыкин, С.Г. Васильченко, А.В. Пьянков, В.Ф. Деменко.- Конспект лекций на английском и русском языках. - Харьков: Нац. аэрокосм. ун-т «Харьк.авиац.ин-т», 2006.-206с.

4.

5. Теоретические основы технологии самолетостроения. / Ю.А. Боборыкин, В.Т. Сиккульский, А.К. Горлов. - Учеб. пособие по лаб. практикуму. - Харьков: Держ.аэрокосмический ун-т «Харьк.авиацин-т», 1993. - 48 с.
6. Технология заготовительно-штамповочных работ в самолетостроении. / В.Е. Семенов, А.Н. Зайцев, Б.Д. Федорченко, Е.В. Шаройко. - Учеб. пособие по лаб. практикуму. - Харьков: Харьк.авиацин-т, 1983.- 116 с.
7. Журнал для виконання лабораторних робіт з курсу “Теоретичні основи технології літакобудування”. Харків, ХАІ
8. Навчально-методичне забезпечення дисципліни “Теоретичні основи технології авіабудування”

1. Краткий справочник металлиста. (Под ред. П.Н. Орлова) 3-е изд., -М: Издательство стандартов, 1991г., - 302 с.
2. Крысин В.Н. Технологическая подготовка производства в самолетостроении. -М: Машиностроение 1983 г. – 200с.