

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

Кафедра технології виробництва літальних апаратів (№ 104)

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Голова НМК № 3

*Філіп*  
(підпис)

Л.О. Філіповська  
(ініціали та прізвище)

« 31 » серпня 2021 р.

## **СИЛАБУС ОBOB'ЯЗKОВОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

### **Основи авіакосмічної техніки**

(назва навчальної дисципліни)

**Галузь знань:** 07 «Управління та адміністрування», 05 «Соціальні та поведінкові науки»

(шифр і найменування галузі знань)

**Спеціальності:** 051 «Економіка», 071 «Облік і оподаткування», 072 «Фінанси, банківська справа та страхування»

(код і найменування спеціальності)

**Освітня програма:** Економіка підприємства. Облік і оподаткування. Фінанси, банківська справа та страхування.

(найменування освітньої програми)

**Рівень вищої освіти:** початковий рівень (короткий цикл, молодший бакалавр)

**Силабус введено в дію з 01.09.2021 року**

**Харків – 2021 р.**

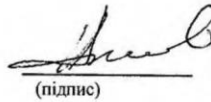
Розробник: Д'яченко Ю. В., професор каф. №104, к. т. н., доцент  
(прізвище та ініціали, посада, науковий ступінь і вчене звання)

  
(підпис)

Силабус навчальної дисципліни розглянуто на засіданні кафедри «Технологія виробництва літальних апаратів»  
(назва кафедри)

Протокол № 1 від «26» серпня 2021 р.

Завідувач кафедри д. т. н., с. н. с.  
(науковий ступінь і вчене звання)

  
(підпис)

І. В. Бичков  
(ініціали та прізвище)

Погоджено з представником здобувачів освіти:

ст. бр. 143

  
(підпис)

Мошківський О.О.  
(ініціали та прізвище)

## 1. Загальна інформація про викладача

Д'яченко Юрій Веніамінович, к. т. н., доцент, професор каф. №104.

Перелік дисциплін, які він викладає:

1. Технологія виробництва літаків і вертольотів.
2. Устаткування і оснащення авіавиробництва.
3. Основи технології виробництва об'єктів аерокосмічної техніки.
4. Основи АКТ.

Напрями наукових досліджен:

1. Технологія лазерного різання листових авіаційних матеріалів.
2. Технологія зміцнення силових деталей ЛА методами поверхнево-пластичного деформування.

Контактна інформація: моб. тел.: **0505558596** ел. пошта:  
**yuvd50@gmail.com**

## 2. Опис навчальної дисципліни

**Семестр, в якому викладається дисципліна – 2 семестр.**

**Обсяг дисципліни: 3 кредити ЄКТС (90 годин), у тому числі аудиторних – 32 годин, самостійної роботи здобувачів – 58 годин.**

**Форми здобуття освіти: денна.**

**Дисципліна – обов'язкова.**

**Види навчальної діяльності – лекції, практичні заняття, самостійна робота здобувача.**

**Види контролю – модульний та підсумковий семестровий контроль (залік).**

**Мова викладання – українська.**

**Кореквізити – «Економка підприємства».**

## 3. Мета та завдання навчальної дисципліни

**Мета:** сформувати уяву про місце аерокосмічної техніки у національному господарстві, сформувати уявлення про виробництво та класифікацію об'єктів АКТ, формування уявлення про об'єктів АКТ як товар та інструменти з надання послуг.

**Завдання:** формування вміння розрізняти об'єкти АКТ та їх основних частин, сформувати цілісне уявлення про життєвий цикл об'єкти АКТ, сформувати навички розрізняти та аналізувати послуги, що надаються за допомогою об'єктів АКТ.

**Компетентності, які набуваються:**

Здатність аналізувати сучасний стан і розвиток авіакосмічної техніки та її виробництва.

**Очікувані результати навчання:**

Демонструвати здатність аналізувати сучасний стан і розвиток авіакосмічної техніки та її виробництва.

**4. Зміст навчальної дисципліни**

**Модуль 1.**

**Змістовний модуль 1.** Виробництво деталей АКТ розмірною обробкою.

**Тема 1. Авіаційна та ракетно-космічна промисловість.**

*Форма занять: лекції, самостійна робота.*

*Обсяг аудиторного навантаження: 2 години.*

*Теми практичних занять - не передбачено.*

*Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти) - відсутні.*

*Стисла анотація.*

Сутність і значення авіакосмічної промисловості в розвитку господарств. Авіаційно-космічна промисловість України. Науковці й конструктори АКП – уродженці України. Сучасна структура авіакосмічної промисловості. Регіональне розміщення авіакосмічної промисловості.

*Обсяг самостійної роботи здобувачів - 10 годин.*

*Теми, що належать до самостійної роботи здобувача:*

1. Принципи створення ресурсозберігаючих технологій. 2. Техніко-економічні показники технологічного процесу. 3. Оцінка конструктивно технологічних рішень у виробництві АКТ по витратам. 4. Економічна оцінка технологічних систем. 5. Характеристики і види машинобудівного виробництва.

**Тема 2. Основні принципи проектування операцій обробки деталей АКТ.**

*Форма занять: лекції, самостійна робота.*

*Обсяг аудиторного навантаження: 3 години.*

*Теми практичних занять - не передбачено.*

*Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти) - відсутні.*

*Стисла анотація.*

Види технологічних процесів обробки. Кінематичні елементи оброблення різанням. Конструктивно-технологічні особливості деталей АКТ, що обробляються на металорізальних верстатах. Структура ТП обробки різанням. Елемен-

ти технологічного переходу. Види заготовок та напівфабрикатів, що застосовуються для механічної обробки деталей АКТ.

*Обсяг самостійної роботи здобувачів - 12 годин.*

*Теми, що належать до самостійної роботи здобувача:*

1. Методи оцінки точності механічної обробки. 2. Порядок імовірностатистичної оцінки очікуваних похибок. 3. Особливості маршрутних та операційних технологій обробки на верстатах з ЧПК. 4. Технологічні можливості верстатів з ЧПК. 5. Особливості сучасних верстатів для обробки панелей. 6. Критерії для вибору компоновки верстатів з ЧПК. 7. Види компоновок верстатів з ЧПК. 8. Гнучкі виробничі системи в авіабудуванні.

### **Тема 3. Точіння, обробка отворів, фрезерування, абразивна обробка деталей АКТ. Обробка деталей АКТ з композиційних матеріалів.**

*Форма занять: лекції, практичні заняття, самостійна робота.*

*Обсяг аудиторного навантаження: 2 години.*

*Теми практичних занять:*

1. Розробка маршруту виготовлення деталі АКТ механічною обробкою.  
2. Розрахунок режиму різання для обробки деталей на верстатах з ЧПК.  
3. Розробка схеми спеціального верстатного пристрою для розмірної обробки деталей АКТ.

*Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти) - відсутні.*

*Стисла анотація.*

Особливості обробки на верстатах токарної групи різних поверхонь. Способи токарного оброблення. Різальний інструмент для точіння. Види токарних верстатів і верстатних пристроїв. Особливості процесу різання при свердлінні різних отворів. Конструкції й геометрія спіральних свердел. Особливості обробки отворів зенкеруванням та розгортанням. Обробка деталей протягуванням. Фрезерування, його види та технологічні особливості. Різновиди фрез та їх геометрія. Види шліфування. Хонінгування, суперфінішування та полірування. Обробка деталей АКТ з композиційних матеріалів.

*Обсяг самостійної роботи здобувачів - 12 годин.*

*Теми, що належать до самостійної роботи здобувача:*

1. Технологічні особливості багатокординатного об'ємного фрезерування деталей. 2. Типові траєкторії руху фрези при обробці зовнішніх та внутрішніх контурів деталі. 3. Технологічні проблеми високошвидкісного фрезерування.

4. Електроіскрова та електрохімічна обробка високоміцних авіаційних матеріалів. 5. Ударні методи поверхнево - пластичного деформування.

**Модульний контроль 1.**

*Форма занять: написання модульної роботи в аудиторії.*

*Обсяг аудиторного навантаження: 2 години.*

**Змістовний модуль 2.** Комп'ютерні інтегровані системи оброблення, координатних вимірювань та складання агрегатів АКТ.

**Тема 4 Комп'ютеризація процесів оброблення та координатних вимірювань виробів АКТ.**

*Форма занять: лекції, практичні заняття, самостійна робота.*

*Обсяг аудиторного навантаження: 3 години.*

*Теми практичних занять:*

1. Складання керуючої програми для обробки деталей на верстаті з ЧПК.
2. Автоматизоване проектування програмної обробки деталей АКТ на базі комп'ютерних CAD/CAM систем.

*Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти) - відсутні.*

*Стисла анотація.*

Комп'ютеризація процесів оброблення деталей АКТ. Комп'ютерні інтегровані системи виробництва АКТ. Етапи розроблення КП процесу оброблення. Візуалізація послідовності процесу оброблення. Сучасні методи координатних вимірювань в авіа-та ракетобудуванні. Точність процесів розмірного оброблення заготовок. Координатне вимірювання на верстатах з ЧПК. Компонування стаціонарних і мобільних КВМ. Координатні вимірювання лазерним трекером.

*Обсяг самостійної роботи здобувачів - 12 годин.*

*Теми, що належать до самостійної роботи здобувача:*

1. Основні поняття та визначення програмного керування.
2. Склад керуючої програми розмірної обробки на базі комп'ютерних інтегрованих технологій CAD/CAM/CAE.
3. Обладнання системи автоматизованого контролю.
4. Номенклатура основних параметрів, що контролюються.
5. Пристрої контролю справності основних систем обладнання.
6. Пристрої для визначення наявності технологічних об'єктів.
7. Пристрій контролю стану різального інструменту.
8. Метрологічні основи координатних вимірювань.

**Тема 5. Складання і стикування агрегатів АКТ.**

*Форма занять: лекції, самостійна робота.*

*Обсяг аудиторного навантаження: 4 години.*

*Теми практичних занять - не передбачено.*

*Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти) - відсутні.*

*Стисла анотація.*

Устаткування і оснащення для складання агрегатів АКТ. Переналагоджуване складальне оснащення. Позиціонування панелей на висувних штоках. Позиціонування панелей при автоматичній клепці. Позиціонування панелей при стапельному складанні. Роботизація складальних процесів. Стикування агрегатів літаків і ракет.

*Обсяг самостійної роботи здобувачів - 12 годин.*

*Теми, що належать до самостійної роботи здобувача:*

1. Забезпечення технологічності конструкції складальних одиниць виробів АКТ. 2. Економічна оцінка методів складання за укрупненими показниками.

3. Технологія виготовлення стільникових конструкцій з ПКМ. 4. Технологія реінжинірингу виробів АКТ. 5. Роботизація складальних процесів виробів АКТ.

6. Автоматичне стискання відсіків фюзеляжу, крила з центропланом. 7. Лазерна система. віртуальної реальності для складання виробів АКТ.

## **Модульний контроль 2.**

*Форма занять: написання модульної роботи в аудиторії.*

*Обсяг аудиторного навантаження: 2 години.*

## **5. Індивідуальні завдання**

Не передбачено навчальним планом

## **6. Методи навчання**

Словесні, наочні, практичні, репродуктивні (пояснювально-ілюстративні). Проведення аудиторних лекцій, практичних занять, самостійна робота здобувачів за матеріалами, що опубліковані кафедрою (методичні посібники).

## **7. Методи контролю**

Контроль і оцінювання якості набутих знань, умінь та практичних навичок здобувачів має системний характер, базується на принципі наскрізного контролю, який дозволяє забезпечити взаємозв'язок між усіма видами навчального процесу: лекції, практичні, самостійна робота здобувачів, поточний контроль, залік.

Оцінювання знань здобувачів здійснюється на основі результатів поточного контролю, письмового модульного контролю, підсумкового контролю у вигляді заліку.

## **8. Критерії оцінювання та розподіл балів, які отримують здобувачі**

У результаті вивчення навчальної дисципліни «Основи АКТ» здобувач повинен

*знати:*

- сутність і значення авіакосмічної промисловості в розвитку господарств;

- сучасну структуру та регіональне розміщення авіакосмічної промисловості;

- конструктивно-технологічні особливості АКТ і його деталей як об'єкту виробництва;

- технологічні методи підвищення продуктивності виробництва АКТ та зменшення собівартості виробів;

- особливості основних методів обробки деталей з видаленням припуску;

**вміти:**

- правильно вибирати обладнання та оснащення для обробки заготовок в залежності від умов виробництва і конструкції деталей АКТ;

- складати керуючі програми розмірної обробки із вилученням припуску на базі комп'ютерних інтегрованих технологій CAD/CAM/CAE;

- враховувати економічні та управлінські аспекти виробництва об'єктів авіаційної та ракетно-космічної техніки у професійній діяльності;

**мати уявлення:**

- про виробництво АКТ в автоматизованих технологічних системах;

- про технологічні методи забезпечення якості виробів АКТ.

- про шляхи удосконалення та напрямки розвитку технологій виготовлення деталей та складання об'єктів АКТ.

**Розподіл балів, які отримують здобувачі (кількісні критерії оцінювання)**

Складові навчальної роботи	Бали за одне заняття (завдання)	Кількість занять (завдань)	Сумарна кількість балів
<b>Змістовний модуль 1</b>			
Робота на практичних заняттях	0...5	4	0...20
Виконання і захист самостійних робіт	0...4	3	0...12
Модульний контроль	0...18	1	0...18
<b>Змістовний модуль 2</b>			
Робота на практичних заняттях	0...5	4	0...20
Виконання і захист самостійних робіт	0...4	2	0...8
Модульний контроль	0...22	1	0...22
<b>Усього за семестр</b>			<b>0...100</b>

Семестровий контроль (залік) проводиться у разі відмови здобувача від балів поточного тестування й за наявності допуску до заліку. Під час складання семестрового заліку здобувач має можливість отримати максимум 100 балів.

Білет для заліку складається з двох теоретичних запитань та практичного завдання. За повну правильну відповідь на теоретичні запитання здобувач



отримує по 30 балів, за повну правильну відповідь на практичне завдання – 40 балів.

### ***Критерії оцінювання роботи студента протягом семестру***

**Задовільно (60-74).** Мати мінімум знань та умінь. Відпрацювати та захистити всі практичні заняття. Вміти самостійно визначати типи виробництва. Знати основні операції розмірної обробки деталей об'єкта АКТ. Знати правила проектування засобів технологічного оснащення. Знати як складати управляючі програми для верстатів з ЧПК.

**Добре (75 - 89).** Твердо знати та вміти виконувати повний обсяг передбачених дисципліною завдань. Показати вміння визначати якість виконання деталей і складальних одиниць об'єкта АКТ за видами похибок. Знати методику вибору конструктивних параметрів заготовок деталей об'єкта АКТ. Вміти проектувати технології розмірної обробки, а також засоби технологічного оснащення. Відпрацювати та захистити всі практичні заняття в обумовлений викладачем строк з обґрунтуванням рішень та заходів, які запропоновано у роботах.

**Відмінно (90 - 100).** Повно знати основний та додатковий матеріал дисципліни та вміти його застосовувати. Вміти самостійно визначати структурний склад АКТ, як об'єкта виробництва, а також послідовність та основні етапи його виробництва. Знати підходи щодо забезпечення якості та взаємозамінності під час виробництва. Вміти визначати технологічні параметри виробництва деталей об'єкта АКТ розмірною обробкою. Обґрунтовано приймати конструктивні рішення щодо технологічного оснащення виробництва деталей об'єкта АКТ. Безпомилково виконати та захистити всі практичні заняття 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

## **9. Політика навчального курсу**

Відпрацювання пропущених занять відбувається відповідно до розкладу консультацій, за попереднім погодженням з викладачем. Питання, що стосуються академічної доброчесності, розглядає викладач або за процедурою, визначеною у Положенні про академічну доброчесність.

**Політика щодо академічної доброчесності.** Здобувач вищої освіти діє відповідно Положенню Національного аерокосмічного університету ім. М. Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут» «Про академічну доброчесність».

Учасники освітнього процесу у своїй академічній діяльності мають дотримуватись загальноприйнятих морально-етичних норм і правил поведінки, а також:

- самостійно виконувати навчальні завдання, завдання поточного та підсумкового контролю результатів навчання (для осіб з особливими освітніми потребами ця вимога застосовується з урахуванням їхніх індивідуальних потреб і можливостей), за винятком випадків, коли такі завдання передбачають групову роботу;

- посылатися на джерела інформації у разі використання ідей, розробок, тверджень, відомостей;

- дотримуватись норм законодавства про авторське право і суміжні права;
- надавати достовірну інформацію про результати власної навчальної (наукової, творчої) діяльності, використанні методики досліджень і джерела інформації;

За порушення академічної доброчесності учасники освітнього процесу можуть бути притягнені до академічної відповідальності.

## **10. Методичне забезпечення**

Підручники, навчальні посібники, методичні рекомендації з проведення практичних занять та лабораторних робіт тощо, які видані в Університеті:

1. Технологія виготовлення деталей літальних апаратів з видаленням припуску : підручник : гриф МОН України / В. С. Кривцов, В. Т. Сікульський, В. М. Павленко, В. В. Воронько [та др. ] ; М-во освіти і науки України, Інновац. ін-т новіт. технол. і змісту освіти, Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського "Харків. авіац. ін-т". - Харків. - Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського "Харк. авіац. ін-т", 2010. - 224 с. - 978-966-662-213-9 . - 32,46

2. Спеціальні технології, обладнання і оснащення авіаційного виробництва : навч. посіб. / В. В. Коллеров, Ю. В. Д'яченко, В. Т. Сікульський, А. С. Морголенко [та др. ] ; М-во освіти і науки України, Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського "Харк. авіац. ін-т". - Харьков. - Нац. аерокосм. ун-т ім. Н. Е. Жуковського "Харьк. авиаци. ин-т", 2017. - 72 с . - – режим доступу - [http://library.khai.edu/library/fulltexts/metod/KoleroV\\_Spec Tehnologii.pdf](http://library.khai.edu/library/fulltexts/metod/KoleroV_Spec_Tehnologii.pdf)

3. Сучасні методи координатних вимірювань в авіа- та ракетобудуванні : навч. посіб. / І. В. Бичков, К. В. Майорова, І. О. Воронько, С. Ю. Миронова [та др. ] ; М-во освіти і науки України, Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського "Харків. авіац. ін-т". - Харків. - Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського "Харків. авіац. ін-т", 2019. - 96 с. – режим доступу - [http://library.khai.edu/library/fulltexts/metod/Suchasni\\_Metodi\\_Koordinatnih.pdf](http://library.khai.edu/library/fulltexts/metod/Suchasni_Metodi_Koordinatnih.pdf)

4. Навчально-методичне забезпечення дисципліни "Основи АКТ" для бакалаврів / Нац.аерокосм.ун-т ім.М.Є.Жуковського "Харків. авіац. ін-т"; розроб. Ю. В. Д'яченко. - Харків, 2020. - 80с . -

Режим доступу:

[http://library.khai.edu/library/fulltexts/doc/MZ\\_B\\_073\\_Foundations\\_of\\_ACT.pdf](http://library.khai.edu/library/fulltexts/doc/MZ_B_073_Foundations_of_ACT.pdf),

що містить: конспект лекцій, питання для контрольних заходів, тестові завдання для підсумкового контролю, практичні завдання до контролю змістовного модулю, практичні завдання до контролю змістовного модулю, рекомендована література, інформаційні ресурси

## **11. Рекомендована література**

### **Базова**

1. Технологія виготовлення деталей літальних апаратів з видаленням припуску: Підручник / В.С. Кривцов, В.Т. Сікульський, Ю.В. Д'яченко та ін. – Х.: Нац. аерокосм. ун-т «Харк. авіац. ін-т», 2010. – 224 с.

2. Технологія виробництва літальних апаратів: Підручник: У 2 кн. – Кн. 1. Технологія виробництва деталей ЛА / І.А. Гриценко, К.А. Животовська, О.В. Мамлюк, Ю.М. Терещенко; за ред. Ю.М. Терещенка – К.: Вища освіта, 2004. – 448 с.: іл..

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

4. Технологія виробництва деталей авіаційно-космічної техніки / В.Г. Данченко, Ю.В. Д'яченко, В.В. Воронько. – Навч. посібник. – Х.: Нац. аерокосм. ун-т «Харк. авіац. ін-т», 2005. – 100 с.

### **Допоміжна**

1. Кривов Г.А. Технология самолетостроительного производства. Киев: КВІЦ, 2007.-459 с.

2. Современные технологии авиастроения. / Коллектив авторов. Под ред. А.Г. Братухина, Ю.Л. Иванова. – М.: Машиностроение, 2009. – 832 с.

3. ДСТУ 2390-94. Складання. Терміни та визначення. – Введ. 29.03.94. – К. : Держстандарт України, 1994. – 31 с.

4. ДСТУ 2232-93. Базування та бази машинобудування. Терміни та визначення. – Введ. 09.09.93. – К. : Держстандарт України, 1994. – 35 с.

5. ДСТУ 2391-94. Система технічної документації. Терміни та визначення. – Введ. 29.03.94. – К. : Держстандарт України, 1994. – 36 с.

6. ДСТУ 2974-95. Технологічна підготовка виробництва. Основні терміни та визначення. – Введ. 29.003.95. – К. : Держстандарт України, 1995. – 30 с.

## 12. Інформаційні ресурси

1. Високотехнологічна обробка металу:  
<https://www.youtube.com/watch?v=BC2qQyRjNd4>
2. Фрезерна обробка на верстатах з ЧПК:  
[https://www.youtube.com/watch?v=3-V\\_QVbj9nQ](https://www.youtube.com/watch?v=3-V_QVbj9nQ)
3. Глибоке свердління: [https://www.youtube.com/watch?v=1t\\_ZtIxxQeI](https://www.youtube.com/watch?v=1t_ZtIxxQeI)
4. Електроерозійна обробка деталей:  
<https://www.youtube.com/watch?v=cM3NXqeJyRM>
5. Електроерозійні верстати:  
<https://www.youtube.com/watch?v=LGkgMaUjyww>
6. Електронна бібліотека каф.104: //DOMIK/SHARED/Методические материалы
7. Сайт кафедри <http://kafedra104.khai.edu>