

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



(підпис)

доц. Орловський М.М.
(ініціали та прізвище)

« 30 » 08 2024 р.

**СИЛАБУС ОБОВ'ЯЗКОВОЇ
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«ОСНОВИ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА І РЕМОНТУ ПОВІТРЯНИХ
СУДЕН (КП)»**

Галузь знань: 27 «Транспорт»
(шифр і найменування галузі знань)

Спеціальність: 272 «Авіаційний транспорт»
(код і найменування спеціальності)

Освітня програма: «Технічне обслуговування та ремонт повітряних суден і
авіадвигунів »
(найменування освітньої програми)

Форма навчання: денна

Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

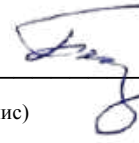
Вводиться в дію з 01.09.2024 р.

Харків 2024 рік

Розробник: Борисевич В.В., доцент каф. 104, к.т.н., доцент

(прізвище та ініціали, посада, науковий ступінь та вчене звання)

(підпис)



Силабус навчальної дисципліни розглянуто на засіданні кафедри технології виробництва літальних апаратів

Протокол № 1 від «30» серпня 2024 р.

Завідувач кафедри, к.т.н., доцент _____ Катерина Майорова
(науковий ступінь і вчене звання) (підпис) (ініціали та прізвище)



Погоджено з представником здобувачів освіти:

(підпис)

(ім'я та прізвище)

Загальна інформація про викладача

	Борисевич Володимир Володимирович
	Посада: доцент
	Науковий ступінь: кандидат технічних наук
	Вчене звання: доцент
	Перелік дисциплін, які викладає:
	– <i>Технологія конструкційних матеріалів ;</i> – <i>Структура підприємств авіабудівельної галузі. Основи управління виробництвом ;</i> – <i>Основи технології виробництва і ремонту повітряних суден;</i> – <i>Системи автоматизованого проектування технологічної підготовки виробництва</i>
	Напрями наукових досліджень:
	<i>Виробництво об'єктів АКТ об'ємним, листовим та імпульсним штампуванням.</i>

1. Опис навчальної дисципліни

Семестр, в якому викладається дисципліна – 7.

Загальна кількість кредитів ЄКТС – 2.

Загальна кількість годин – 60, у тому числі аудиторних – 16 годин, самостійної роботи здобувачів – 44 годин.

Форми здобуття освіти – денна, дистанційна, дуальна.

Дисципліна – обов'язкова.

Види навчальної діяльності – практичні заняття, самостійна робота здобувача.

Види контролю –підсумковий (семестровий) контроль (диф. залік).

Мова викладання – українська та англійська.

Необхідні обов'язкові попередні дисципліни (пререквізити) –

Необхідні обов'язкові супутні дисципліни (кореквізити) – Автоматизоване проектування технологічного оснащення, Технологія виробництва літаків і вертольотів (вузлове складання).

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета: навчити обґрунтовано застосовувати теоретичні знання, отримані студентами при вивченні курсу дисциплін «Технології виробництва літальних апаратів», використовувати навички, набуті студентами під час проходження виробничої практики, а також розвинути навички з практичного застосування систем автоматизованого проектування технологій виготовлення деталей аерокосмічної техніки.

Завдання: розвиток уміння самостійного аналізу й обґрунтованого розв'язку питань проектування технологій виготовленні деталей аерокосмічної техніки за допомогою систем автоматизованого проектування (САПР), результатами якого є розроблення директивних технологічних матеріалів для виготовлення деталей аерокосмічної техніки листовим штампуванням.

Загальні та спеціальні компетентності, які набуваються:

ЗК01. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.

ЗК 03. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій

ЗК 04. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні

ЗК 05. Здатність розробляти та управляти проектами

ЗК 07. Здатність працювати автономно

ЗК 08. Здатність працювати в команді

ЗК 09. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу

СК 04. Здатність розробляти та впроваджувати технологічні процеси, технологічне устаткування і технологічне оснащення, засоби автоматизації та

механізації при виробництві, експлуатації, ремонті та обслуговуванні об'єктів авіаційного транспорту, їх систем та елементів

СК 05. Здатність розробляти та впроваджувати у виробництво технологічні процеси будівництва, експлуатації, ремонту та обслуговування об'єктів авіаційного транспорту, їх систем, оформлювати відповідну документацію, інструкції, правила та методики.

СК 07. Здатність аналізувати технологічні процеси виробництва й ремонту об'єктів авіаційного транспорту.

СК 09. Здатність організовувати виробничу діяльність структурних підрозділів авіаційних підприємств та заводів, малих колективів виконавців (бригад, дільниць, цеху), щодо виробництва, експлуатації, ремонту та обслуговування об'єктів авіаційного транспорту, їх систем та елементів, включаючи обґрунтування технології виробничих процесів.

СК 11. Здатність застосовувати сучасні програмні засоби для розробки проектно-конструкторської та технологічної документації зі створення, експлуатації, ремонту та обслуговування об'єктів авіаційного транспорту, їх систем та елементів.

Очікувані результати навчання:

ПР01. Вільно спілкуватися усно і письмово державною та іноземною мовами з професійних питань.

ПР 03 Застосовувати сучасні інформаційні технології, технічну літературу, бази даних, інші ресурси та сучасні програмні засоби для розв'язання спеціалізованих складних задач авіаційного транспорту

ПР 08 Застосовувати міжнародні та національні стандарти і практики в професійній діяльності..

ПР 09 Аналізувати основні історичні етапи розвитку предметної області спеціальності.

ПР 11 Аналізувати побудову і функціонування об'єктів авіаційного транспорту, їх систем, елементів, фактори, що впливають на їхні характеристики та параметри.

Пререквізити: Інженерна графіка, Інженерні основи об'ємного моделювання, Інтегровані комп'ютерні технології проектування, Теоретичні основи технології авіабудування, Технологія виробництва літаків і вертольотів (ЗШР), Технологія виробництва літаків і вертольотів (МО).

Кореквізити: Автоматизоване проектування технологічного оснащення, Технологія виробництва літаків і вертольотів (вузлове складання).

Постреквізити: Технічна експлуатація повітряних суден

3. Зміст навчальної дисципліни

Модуль 1.

Варіант 1. Курсовий проєкт «Розробка технологічного процесу листового штампування та проектування штампу».

Тема 1. Ескізне проектування штампа.

1.1 Конструювання робочих елементів штампа – матриці и пуансонів.

1.2 Розміщення основних елементів штампа в його робочій зоні (напрямних і фіксуючих елементів). Вибір деталей блока штампа.

1.3 Опис конструкції та роботи штампа.

1.4 Технологія складання штампу.

Форма занять: практична робота, самостійна робота.

Обсяг аудиторного навантаження: 6 години.

Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти) – комп'ютер та доступ до мережі Інтернет.

Обсяг самостійної роботи здобувачів - 14 годин.

Теми самостійної роботи:

1.1 Технологічність розкрою листового матеріалу.

1.2 Класифікація розкрою листового матеріалу.

1.3 Типи інструменту для розкрою листового матеріалу.

Тема 2. Проектування штампа в обраній автоматизованій системі, вибір устаткування.

2.1 Проектування робочої зони штампа в САПР.

2.2 Проектування деталей пакета и блока штампа.

2.3 Вибір преса.

2.4 Проектування пуансонів штампа.

2.5 Проектування системи упорів штампа.

2.6 Проектування системи кріплення деталей штампа.

2.7 Проектування додаткових деталей штампа (фіксаторів, хвостовика, притискних и виштовхуючих пристроїв).

Форма занять: практична робота, самостійна робота.

Обсяг аудиторного навантаження: 6 годин.

Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти) – комп'ютер та доступ до мережі Інтернет.

Обсяг самостійної роботи здобувачів - 18 години.

Теми самостійної роботи:

1.1 Типові деталі, що входять до конструкції штаму.

1.2 Типові елементи пуансонів штампа.

1.3 Варіанти забезпечення необхідної точності.

Тема 3. Оформлення документації щодо спроектованого штампа та технологічного процесу штампування деталі.

3.1 Розробка робочих креслень матриці й пуансона штампа в САПР, розрахунок виконавчих розмірів.

3.2 Формування і редагування специфікації штампа в САПР.

3.3 Оформлення комплекту документів щодо технологічного процесу штампування деталі.

Форма занять: практична робота, самостійна робота.

Обсяг аудиторного навантаження: 4 години.

Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти) – комп'ютер та доступ до мережі Інтернет.

Обсяг самостійної роботи здобувачів - 12 годин.

Теми самостійної роботи:

1.1 Розміри, що необхідні на складальному кресленню штампа.

1.2 Перерахунок виконавчих розмірів пуансону та матриці.

1.3 Варіанти забезпечення необхідної точності.

Варіант 2. Курсовий проєкт «Розробка технологічного процесу розмірної обробки та проектування пристосування для МО».

Тема 1. Ескізне проектування пристосування для МО.

1.1 Розрахувати зусилля різання та зусилля, що необхідне для закріплення заготовки в пристосуванні для операції свердління/фрезерування/точіння.

1.2 Спроектувати спеціальне верстатне пристосування, виконати розрахунок похибок базування заготовки в верстатному пристосуванні.

1.3 Описати конструкцію и принцип дії пристосування.

Форма занять: практична робота, самостійна робота.

Обсяг аудиторного навантаження: 6години.

Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти) – комп'ютер та доступ до мережі Інтернет.

Обсяг самостійної роботи здобувачів - 14 годин.

Теми самостійної роботи:

1.1 Технологічність деталей, що обробляються різанням.

1.2 Види баз.

1.3 Класифікація процесів різання.

Тема 2. Розробка технологічного маршруту виготовлення деталі механічною обробкою.

2.1 Розрахувати операційні припуски та визначити розміри заготовки.

2.2 Обрати технологічні бази і оформити карту ескізів для встановлення заготовки під час її обробки.

2.3 Розробити технологічний маршрут обробки заготовки.

2.4 Створити комп'ютерні об'ємні моделі деталі й заготовки. Розробити креслення деталі й заготовки на основі комп'ютерних моделей.

Форма занять: практична робота, самостійна робота.

Обсяг аудиторного навантаження: 6 годин.

Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти) – комп'ютер та доступ до мережі Інтернет.

Обсяг самостійної роботи здобувачів - 18 годин.

Теми самостійної роботи:

1.1 Правила переводу деталей на обробку на верстаках з ЧК.

1.2 Режими різання.

1.3 Варіанти забезпечення необхідної точності.

Тема 3. Розробка технологічних операцій механічної обробки і проектування спеціального верстатного пристосування.

3.1 Детально розробити одну операцію програмної обробки заготовки. Скласти розрахунково-технологічну карту на дану операцію.

3.2 Створити комп'ютерну об'ємну модель спеціального верстатного пристосування для операції свердління/фрезерування/точіння з описом його конструкції та принципу дії. Розробити складальне креслення пристосування на основі комп'ютерної моделі.

Форма занять: практична робота, самостійна робота.

Обсяг аудиторного навантаження: 4 години.

Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти) – комп'ютер та доступ до мережі Інтернет.

Обсяг самостійної роботи здобувачів - 12 годин.

Теми самостійної роботи:

1.1 Правила конструювання приладів для обробки різання.

1.2 Типові елементи приладів для обробки різання.

4. Індивідуальні завдання

Не передбачено навчальним планом.

5. Методи навчання

Словесні, наочні, практичні, пояснювально-ілюстративні. Проведення аудиторних практичних занять, самостійна робота здобувачів за матеріалами, зібраними на ознайомчій та виробничій практиках та матеріалах, що опубліковані кафедрою (методичні посібники).

6. Методи контролю

Контроль і оцінювання якості набутих знань, умінь та практичних навичок здобувачів має системний характер, базується на принципі наскрізного контролю, який здійснює під час практичних занять та консультацій.

Оцінювання знань здобувачів здійснюється на основі результатів поточного контролю та підсумкового контролю у вигляді диференційованого заліку.

7. Критерії оцінювання та розподіл балів, які отримують здобувачі

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

Складові навчальної роботи	Бали за одне заняття (завдання)	Кількість занять (завдань)	Сумарна кількість балів
Модуль 1			
Робота на практичних заняттях	0...1	16	0...16
Оцінювання звітнього графічного матеріалу та креслень	0...34	-	0...34
Оцінювання пояснювальної записки	0...20	-	0...20
Захист курсового проєкту	0...30	-	0...30
Усього за модуль			0...100

Підсумковий контроль (диференційований залік) проводиться за наявності допуску (графічного матеріалу, креслень, пояснювальної записки). Під час захисту проєкту здобувач отримує питання за змістом підготовленого звітнього матеріалу, оцінюється якість і повнота відповідей та представлених матеріалів. Результуюча оцінка складається з середнього арифметичного кількох оцінок викладачів курсу (членів комісії).

7.2. Якісні критерії оцінювання

Необхідний обсяг знань для одержання позитивної оцінки:

- знати основні види обробки авіаційних деталей тиском та різанням;
- знати правила базування деталей;
- знати основні параметри процесів обробки тиском та різанням;
- знати класифікацію розкрійних процесів та процесів різання;
- знати основні інструменти, що використовуються для розкрійних процесів та процесів різання;

Необхідний обсяг вмінь для одержання позитивної оцінки:

-вміти правильно оцінювати технологічність деталей для обробки тиском та різанням;

-вміти вибирати види заготовок для деталей, що виготовляються різанням;

-вміти обчислювати необхідні параметри процесів ОМТ та різання;

-вміти проектувати основні види приладів для обробки процесів різання.

7.3 Критерії оцінювання роботи здобувача протягом семестру

Задовільно (60-74). Мати мінімум знань та умінь. Відвідати більшість практичних та консультаційних занять. Вміти самостійно давати характеристику основному складу операцій сучасних технологічних способів виготовлення деталей. Вміти складати технічну документацію на пристосування (штамп) для виготовлення авіаційної деталі механічною обробкою (штампуванням).

Добре (75 - 89). Твердо знати мінімум знань, виконати усі завдання. Вміти проектувати спеціальне верстатне пристосування (штамп для листового штампування) з урахуванням технічних вимог до деталі та виробничих умов. Вміти правильно вибирати способи виготовлення заготовки в залежності від умов виробництва і конструкції деталі.

Відмінно (90 - 100). Повно знати основний та додатковий матеріал. Знати усі теми. Орієнтуватися у стандартах та посібниках. Досконально знати усі технології, які використовуються при виготовленні авіаційних деталей. Вміти використовувати склад стандартів, довідників і методичної літератури, що регламентують проектування технологічних процесів, інструмента, пристосувань (штампів) та підбір обладнання.

Розподіл балів, які отримують здобувачі за виконання курсової роботи

Пояснювальна записка	Ілюстративна частина	Захист роботи	Сума
до 20	до 30	до 50	100

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

8. Політика навчального курсу

Консультаційні заняття відбуваються відповідно до розкладу, а також додаткових консультацій, за попереднім погодженням з викладачем. Питання,

що стосуються академічної доброчесності, розглядає викладач або за процедурою, визначеною у Положенні про академічну доброчесність.

9. Методичне забезпечення

1. Вказівки до курсового проектування кафедральної розробки (паперовий та електронний варіанти).
2. Учебний курс ОТВ і РПС в системі Mentor <https://mentor.khai.edu/course/view.php?id=2317> ;
3. Спеціальні технології, обладнання і оснащення авіаційного виробництва : навч. посіб. / В. В. Коллеров, Ю. В. Д'яченко, В. Т. Сікульський, А. С. Морголенко, І.О. Воронько, В.О. Гарін; М-во освіти і науки України, Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського "Харк. авіац. ін-т". - Харків. - Нац. аерокосм. ун-т ім. Н. Е. Жуковського "Харьк. авиац. ин-т", 2017. - 72 с.
4. Special equipment and Technologies in Aviation Production [Electronic resource]: study guide / V. V. Kollierov, Yu. V. Diachenko, V. T. Sikulsky et al. – Kharkiv : National Aerospace University named after M. Ye. Zhukovsky “Kharkiv Aviation Institute”, 2019. – 71 p.
5. Штампи та прес-форми, конструювання та технологія виготовлення: навч. Посібник / С.В. Швець, Л.М. Седінкін; М-во освіти і науки України, СумДУ. - Суми, 2005. - 110 с.
6. Технологія виготовлення деталей літальних апаратів з видаленням припуску. Ч. 1 [Електронний ресурс]: підручник / Ю. В. Д'яченко, В. Т. Сікульський, І. О. Воронько, О. К. Горлов, К. В. Майорова, С. Ю. Миронова, О. В. Шипуль. – Харків: Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського «Харків. авіац. ін-т», 2023. – 232 с.

10. Рекомендована література

Базова

1. Technology of Aircraft Parts Manufacturing by Dimensional Machining : навч. посібник з лаб. практикуму / В. Т. Сікульський, Ю. В. Д'яченко, В. П. Божко, В. В. Воронько, В. В. Борисевич, С.Д. Проскурін, І.О. Воронько; М-во освіти і науки України, Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського "Харк. авіац. ін-т". - Харків, 2017. - 180 с.
2. Штампи та прес-форми, конструювання та технологія виготовлення: навч. Посібник / С.В. Швець, Л.М. Седінкін; М-во освіти і науки України, СумДУ. - Суми, 2005. - 110 с.
3. Технологія виготовлення деталей літальних апаратів з видаленням припуску. Ч. 1 [Електронний ресурс]: підручник / Ю. В. Д'яченко, В. Т.

Сікульський, І. О. Воронько, О. К. Горлов, К. В. Майорова, С. Ю. Миронова, О. В. Шипуль. – Харків: Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського «Харків. авіац. ін-т», 2023. – 232 с.

4. Технологія виробництва деталей літальних апаратів розмірною обробкою [Електронний ресурс]: навч. посібник до лабораторного практикуму та практ. занять / Ю. В. Д'яченко, В. Т. Сікульський, І. О. Воронько, К. В. Майорова., С. Ю. Миронова – Харків: Нац. аерокосм. ун-т «Харк. авіац. ін-т», 2023. – 88 с

Допоміжна

5. Voronko, I.O. (2021). The main types of machining in the aircraft industry. In: European ways of the development of modern engineering research: Collective monograph. Riga, Latvia: "Baltija Publishing" pp. 55-87. [in Ukrainian]. <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-142-8-3>

11. Інформаційні ресурси

1. Електронна бібліотека Національного аерокосмічного університету «ХАІ»: <http://library.khai.edu>;

2. Гугл диск з методичними матеріалами кафедри: <https://drive.google.com/drive/folders/1qKO8JqpayKrcHnIAutqKZTnk77uRSltj>;

3. Сайт кафедри: <https://k104.khai.edu/>