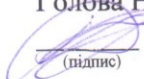
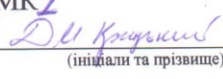


Міністерство освіти і науки України
Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського
«Харківський авіаційний інститут»

Кафедра технології виробництва літальних апаратів (№ 104)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Гарант освітньої програми/
Голова НМК

 
(підпис) (ініціали та прізвище)

« 31 » 08 2021 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА ОБОВ'ЯЗКОВОЇ
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

«Основи проектування та технології виробництва об'єктів АКТ»

(назва навчальної дисципліни)

Галузь знань: 12 «Інформаційні технології»

(шифр і найменування галузі знань)

Спеціальність: 122 "Комп'ютерні науки та інформаційні технології",

122 "Комп'ютерні науки", 122 "Комп'ютерні науки та інформаційні технології"

(код і найменування спеціальності)

Освітня програма: «Інформаційні технології проектування», «Інформаційні технології проектування. Скорочена форма навчання, 3 роки», «Системне проектування»

(найменування освітньої програми)

Форма навчання: денна

Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

Харків 2021 рік

Розробники: Коллеров В. В., доцент, к.т.н., доцент каф. 104

Сікульський В. Т., доцент, д.т.н., професор каф. 104

Малашенко В.Л., доцент, к.т.н., доцент каф. 104.

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

(підпис)

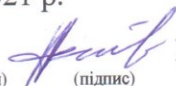
Робочу програму розглянуто на засіданні кафедри «Технології виробництва літальних апаратів»

(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)

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показника	Галузь знань, спеціальність, освітня програма, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни (денна форма навчання)
Кількість кредитів 3,5	Галузь знань <u>12 «Інформаційні технології»</u> (шифр і найменування) Спеціальність <u>122 "Комп'ютерні науки та інформаційні технології",</u> <u>122 "Комп'ютерні науки",</u> <u>122 "Комп'ютерні науки та інформаційні технології"</u> (код і найменування) Освітня програма <u>«Інформаційні технології проектування», «Інформаційні технології проектування. Скорочена форма навчання, 3 роки», «Системне проектування»</u> (найменування) Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)	обов'язкова
Кількість модулів – 3		Навчальний рік
Кількість змістовних модулів – 3		2021/2022
Індивідуальне завдання _____ (назва)		Семестр
Загальна кількість годин – 48/ 105		7-й
		Лекції*
		24 годин
		Практичні, семінарські*
		24 - годин
Кількість тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3/3 самостійної роботи студента – 3,56/3,56		Лабораторні*
	- годин	
	Самостійна робота	
	57 годин	
	Вид контролю	
	модульний контроль, іспит	

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної роботи становить:
48/57

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

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета вивчення: надання знань про сутність технологічних процесів виготовлення деталей літака та вертольоту з листа, профілів, труб методами обробки металів тиском; монологічних деталей – з видаленням припуску; про системні підходи комплексної технології складання літаків та вертольотів; формування навиків розрахунку основних параметрів цих процесів виготовлення деталей та складання типових конструкцій окремих вузлів, відсіків, секцій і агрегатів; навчання методам раціонального проектування технологій та засобів технологічного оснащення; засвоєння методів проектування типових операцій з оформлення відповідної технологічної документації.

Завдання: технологічні процеси сучасних способів виробництва деталей з листових матеріалів, профілів і труб розподільчими та формозмінювальними операціями, а також спеціальні способи формування деталей, напрямки інтенсифікації існуючих технологічних процесів; сучасні методи та засоби технологічного оснащення для виготовлення деталей АТ заготівельно-штампувальними роботами (ЗШР). Сучасні методи та засоби технологічного оснащення для виготовлення монологічних деталей літака та вертольоту розмірною обробкою різанням з видаленням припуску.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні досягти таких **компетентностей:**

ФК6. Здатність до проектної діяльності у професійній сфері, уміння будувати і використовувати моделі для опису об'єктів і процесів, здійснювати їх якісний аналіз.

Програмні результати навчання:

ПРН21. Знання методології автоматизованого проектування складних об'єктів і систем, уміння використовувати сучасні комп'ютерні технології для їх системного. Функціонального, конструкторського та технологічного проектування.

Пререквізити - Теоретична механіка, Опір матеріалів, Будівельна механіка, Інженерна графіка, Технологія конструкційних матеріалів, Авіаційне матеріалознавство, Деталі машин, Основи взаємозамінності.

Кореквізити - Інтегровані технології проектування, Проектування підприємств авіаційного виробництва.

3. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1 Виготовлення деталей АКТ з листів, профілів та труб.

Тема 1. Існуючі способи розподілу листів, профілів та труб.

Виготовлення плоских заготівок та деталей з листа. Загальна характеристика ЗШР та сутність основних операцій. Класифікація плоских деталей за технологічними ознаками. Схеми процесу розподілу зрушуваними деформаціями. Характерні етапи та зони. Карти розкрою. Виготовлення деталей з криволінійним контуром. Отримання деталей в штампах. Конструктивні рішення штампів для вирубки-пробивки. Штампи послідовної та сполученої дії. Штампи спрощеної конструкції, що використовуються у літакобудуванні. Схеми процесу розподілу профілів та труб.

Тема 2 Виготовлення обшивок об'єктів АКТ.

Класифікація обшивок. Існуючі способи виготовлення обшивок одинарної і подвійної кривизни з листових заготівок. Порівняльний аналіз виготовлення обшивок. Підвищення точності деталей розтягуванням вигнутої заготовки. Спеціалізоване устаткування для обтягування обшивок. Сутність процесу кільцевого обтягування.

Тема 3. Технологія та засоби технологічного оснащення виготовлення деталей каркаса з листа. Виготовлення деталей АКТ гнуттям з листа. Сутність процесу гнуття. Основні параметри: момент, сила, кут пружинення. Існуючі схеми та способи гнуття листових заготівок. Виготовлення деталей витягуванням з листа в штампах. Класична схема

витагування. Різновидності схем витагування в штампах. Витагування еластичним середовищем. Глибоке витагування на пресах QAB. Технологія виготовлення деталей на листоштампувальних молотах. Особливості виготовлення штамків для листоштампувальних молотів. Особливості процесу штампування деталей еластичним середовищем. Устаткування та оснащення для штампування деталей еластичним середовищем.

Тема 4. Виготовлення деталей АКТ з профілів.

Виготовлення деталей АКТ з різноманітних профілів. Типовий технологічний процес. Існуючі способи гнуття профілів. Особливості процесу та його інтенсифікація. Порівняльний аналіз різних схем гнуття профілів. Технологічне устаткування та оснащення для гнуття профілів. Малкування та підсікання профілів.

Тема 5. Виготовлення деталей АКТ з труб.

Класифікація деталей, які виготовляються з труб та трубних заготовок. Типовий технологічний процес. Формоутворювальні операції при виготовленні деталей з труб: розвальцовка, обжин, сплющування, гнуття. Їх схеми. Способи гнуття труб. Особливості процесу та енергосилові параметри. Гнуття труб на верстатах з програмним керуванням. Еталонування трубопроводів. Верстати з ЧПК для гнуття труб. Програмування гнуття труб. Вимір конфігурації трубопроводів і розрахунок їх геометричних параметрів. Коректування кутів гнуття труб в програмах для верстатів з ЧПК.

Змістовий модуль 2. Виготовлення монолітних деталей АКТ з видаленням припуску.

Тема 6. Теоретичні основи механічної обробки деталей. Основні принципи проектування типових операцій механічної обробки деталей АКТ.

Види технологічних процесів механічної обробки. Конструктивно-технологічні особливості типових деталей, що обробляються на металорізальних верстатах. Структура технологічного процесу механічної обробки: операція, технологічний перехід, робочий та допоміжний ходи, установ, позиція. Види заготовок та напівфабрикатів, що застосовуються для механічної обробки. Базування деталей при механічній обробці. Типи баз та правила їх вибору. Верстатні пристрої для механічної обробки, їх класифікація. Універсальні верстатні пристрої, їх типи. Особливості проектування спеціальних верстатних пристроїв.

Тема 7. Оцінка ефективності механічної обробки. Режими різання, їх визначення та методика вибору. Точність механічної обробки.

Операційний припуск, його складові, порядок його призначення та методика розрахунку розміру заготовки. Основні принципи роботи та конструктивні елементи різальних інструментів. Режими різання, їх визначення та методика вибору, вплив на ефективність механічної обробки. Точність механічної обробки, категорії точності. Методи оцінки точності механічної обробки. Суттєвість та порядок імовірно-статистичної оцінки очікуваних похибок. Особливості маршрутних та операційних технологій обробки на верстатах з ЧПК. Техніко-економічне обґрунтування технологічного процесу розмірної обробки.

Тема 8. Особливості, методи та види механічної обробки поверхонь деталей АКТ лезвийним інструментом.

Особливості обробки на верстатах токарної групи різних поверхонь. Різальний інструмент, види токарних верстатів і верстатних пристроїв, що застосовуються для точіння. Свердління. Особливості процесу різання при свердлінні різних отворів. Технологічні особливості обробки отворів зенкеруванням, та розгортанням. Обробка деталей протягуванням. Фрезерування, його види та технологічні особливості. Особливості розмірної обробки деталей з композиційних матеріалів, титанових та високоміцних авіаційних сплавів.

Тема 9. Особливості, методи та види абразивної механічної обробки поверхонь деталей АКТ. Шліфування. Особливості процесу шліфування, його види. Інструмент, устаткування та пристрої, що застосовуються для шліфування. Хонінгування та суперфініш. Суттєвість процесів, їх технологічні особливості, інструмент, що використовується, та край

застосування. Остаточні та чистові методи обробки вільним абразивом. Особливості обробки деталей методами бесцентрового шліфування та області їх застосування. Електроіскрова та електрохімічна обробка високоміцних авіаційних матеріалів. Суть процесів, їх особливості та сфера застосування.

Змістовий модуль 3. Загальні основи складально-монтажних робіт (СМР)

Тема 10. Загальні основи складально-монтажних робіт (СМР) в машинобудуванні. Місце і роль СМР в структурі машинобудівного підприємства. Особливості і тенденції розвитку СМР в авіабудуванні. Об'єкти та види складальних робіт; структура процесу складання.

Тема 11. Схеми розділення конструкцій Л.А. на складальні частини; критерії їх оптимізації. Характеристика складальних та монтажних одиниць конструкції машини. Приклади складальних, монтажних, іспитових, регулюючих та контрольних робіт. Критерії оптимізації схем розділення Л.А. на складальні одиниці. Вимоги до якості СМР.

Тема 12. Схеми та методи складання при виробництві Л.А. Послідовна, паралельна та послідовно-паралельна схеми СМР. Критерії оптимальності схем складання. Поняття про методи складання, їх різновиди. За ознаками базування та взаємозамінності. Методи складання у спеціальних та універсальних пристроях.

Тема 13. Методи ув'язування заготівельного і складального оснащення об'єктів СМР. Основні принципи забезпечення взаємозамінності при виробництві виробів. Об'єкти та види взаємозамінності. Структурні схеми ув'язки оснащення заготівельних та складальних робіт. Функціональна взаємозамінність та її параметри.

Тема 14. Методика проектування технологічних процесів СМР. Класифікація техпроцесів за об'єктом складання, за видом з'єднань та іншими суттєвими ознаками. Загальні вимоги до техпроцесів складання. Етапи розробки техпроцесів складання та монтажу. САПР ТП складання і бази даних технологічного призначення. Структура стандартних карт робочого техпроцесу складання.

4. Структура навчальної дисципліни «Основи проектування та технології виробництва об'єктів АКТ»

Прийняті скорочення (розрахунково-графічна робота – РГР, розрахункова робота – РР, контрольна робота – РК, реферат – Р, курсова робота – КР, курсовий проект – КП, лабораторна робота – ЛР, лабораторне заняття – ЛЗ, практичне заняття – ПЗ, семінар – С).

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	денна форма					
	усього	у тому числі				
		лек.	пр.	лаб.	інд.	с.р.
1	2	3	4	5	6	7
Змістовий модуль 1 Виготовлення деталей АКТ з листів, профілів та труб.						
Тема 1. Існуючі способи розподілу листів, профілів та труб.	8	2	–	2		4
Тема 2. Виготовлення обшивок об'єктів АКТ.	6	2	–	2		2
Тема 3. Технологія та засоби технологічного оснащення виготовлення деталей каркаса з листа.	9	2	–	4		3
Тема 4. Виготовлення деталей АКТ з профілів	7	1	–	–		6
Тема 5. Виготовлення деталей АКТ з труб.	5	1	–	–		4
Разом за змістовим модулем 1	35	8	–	8	–	19

Змістовий модуль 2 Виготовлення монолітних деталей АКТ з видаленням припуску						
Тема 6. Теоретичні основи механічної обробки деталей. Основні принципи проектування типових операцій механічної обробки деталей АКТ.	9	2	–	2	–	5
Тема 7. Оцінка ефективності механічної обробки. Режими різання, їх визначення та методика вибору. Точність механічної обробки	9	2	–	2	–	5
Тема 8. Особливості, методи та види механічної обробки поверхонь деталей АКТ лезвийним інструментом.	10	2	–	2	–	6
Тема 9. Особливості, методи та види абразивної механічної обробки поверхонь деталей АКТ.	7	2	–	2	–	3
Разом за змістовим модулем 2	35	8	–	8	–	19

Змістовий модуль 3 Загальні основи складально-монтажних робіт(СМР).						
Тема 10. Загальні основи складально-монтажних робіт(СМР) в машинобудуванні	4	1	–	–	–	3
Тема 11. Схеми розділення конструкцій Л.А. на складальні частини; критерії їх оптимізації	7	1	–	2	–	4
Тема 12. Схеми та методи складання при виробництві Л.А.	8	2	–	2	–	4
Тема 13. Методи ув'язування заготівельного і складального оснащення об'єктів СМР.	8	2	–	2	–	4
Тема 14. Методика проектування технологічних процесів АКТ.	8	2		2		4

Разом за змістовим модулем 3	35	8	–	8	–	19
Усього годин	105	24		24		57

5. Теми семінарських занять

№ п/п	Назва теми	Кількість годин
1		
2		
	Разом	

6. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кільк. годин
1	2	3

7. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кільк. годин
1	2	3
1	Штапування-витягування в інструментальних штампах. (Тема 3)	2
2	Виготовлення плоских деталей та заготовок з листового матеріалу в штампах на механічних пресах. (Тема 1)	2
3	Штапування деталей з листового матеріалу еластичним середовищем. (Тема 3)	2
4	Виготовлення деталей АКТ обтягуванням листових заготовок. (Тема 2)	2
5	Визначення режимів різання при обробці монолітних заготовок на токарних верстатах з ЧПК. (Тема 7)	4
6	Технологічні процеси електроерозійної обробки металів. (Тема 9)	2
7	Базування заготовок при обробці різанням та складання УСП. (Тема 6)	2
8	Технологія складання вузла типу лонжерона центроплана літака. (Тема 12)	2
9	Технологія складання секції фюзеляжу літака. Контроль точності складання. (Тема 11)	2
10	Технологія монтажу складального пристрою при ЕШМ. (Тема 13)	2
11	Технологія виконання заклепочних з'єднань. (Тема 14)	2
	Разом	24

8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кільк. годин
1	2	3
1	Конструктивні рішення штамів для вирубки-пробивки.	6
2	Технологічне устаткування та оснащення для гнуття профілів.	6
3	Гнуття труб на верстатах з ЧПК. Без еталонне виробництво трубопроводів.	4
4	Особливості розмірної обробки деталей з композиційних матеріалів, титанових та високоміцних авіаційних матеріалів	6
5	Базування деталей при механічній обробці. Верстатні пристрої для механічної обробки, особливості їх проектування	13

6	Класичні схеми забезпечення взаємозамінності при виробництві літаків	6
7	Принципи базування елементів конструкції складальної одиниці при проектуванні робочого техпроцесу	10
8	САПР ТП складально-монтажних робіт, бази даних	6
	Разом	57

9. Індивідуальні завдання

№ з/п	Назва теми	Кільк. годин
1	2	3

10. Методи навчання

Лекції є інформаційно-словесними з використанням електронних дидактичних демонстраційних матеріалів (презентацій). Застосовуються на лекції такі методи, як бесіда та евристична бесіда, під час яких використовується чітка система, заздалегідь визначених запитань, які сприяють активному засвоєнню студентами системи фактів, нових понять та закономірностей.

Підготовка до лекції передбачає опрацювання матеріалу попередньої лекції за конспектом, підручником [1, 2], системою дистанційного навчання [9].

Практичні заняття починаються з пояснення з використанням електронних дидактичних демонстраційних матеріалів (презентації). Далі виконуються тренувальні вправи за певним зразком. Обов'язковим елементом практичного заняття є графічна робота.

Підготовка до практичних занять передбачає опрацювання лекційного матеріалу та виконання тесту для самоконтролю в [9].

Розрахунково-графічна робота являє собою комплексну практичну роботу, яка складається із розрахунку параметрів технологічного процесу, вибору типу обладнання та виконання креслення пристосування. Для РГР використовуються методичні вказівки [6].

Опрацювання розділів програми, які не розглядаються під час лекцій, передбачає підготовку студентами конспекту відповідних тематичних питань. Для цього використовуються підручники [4, 5], мережеві інтернет-ресурси [7, 8, 10].

Підготовка до модульного контролю передбачає опрацювання теоретичних питань, перелік яких розміщений та виконання тестів для самоконтролю [9].

Методи контролю

Модульний контроль, іспит.

12. Критерії оцінювання та розподіл балів, які отримують студенти

Розподіл балів, які отримують студенти (кількісні критерії оцінювання)

Складові навчальної роботи	Бали за одне заняття (завдання)	Кількість занять (завдань)	Сумарна кількість балів
Змістовний модуль 1			
Робота на лекціях	0...1	5	0...5
Виконання і захист лабораторних (практичних) робіт	0...3	4	0...12
Модульний контроль	0...18	1	0...18
Змістовний модуль 2			

Робота на лекціях	0...1	5	0...5
Виконання і захист лабораторних (практичних) робіт	0...3	4	0...12
Модульний контроль	0...17	1	0...17
Змістовний модуль 3			
Робота на лекціях	0...1	5	0...5
Модульний контроль	0...17	1	0...17
Виконання і захист лабораторних (практичних) робіт	0...3	4	0...12
Разом			0...100

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

Білет для іспиту/заліку складається з трьох питань, максимальна кількість балів за перше питання -30 балів, друге -30 балів, третє -20 балів (сума – 100 балів).

Критерії оцінювання роботи студента протягом семестру

Задовільно (60-74). Мати мінімум знань та умінь. Відпрацювати та захистити всі лабораторні роботи та домашні завдання. Вміти самостійно давати характеристику основному складу операцій сучасних технологічних способів виготовлення деталей. Вміти складати технічну документацію на пристосування для обробки та збирання виробів.

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 АТ. Вміти використовувати склад стандартів, довідників і методичної літератури, що регламентують проектування техпроцесів, інструмента, штампів та підбір обладнання.

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

1. Технологія виробництва літальних апаратів (складально-монтажні роботи) / Кривцов В.С., Вороб'єв Ю.А., Воронько В.В. та ін.// Навч. посібник до лабораторного практикуму. – Х.: Нац. аерокосм. ун-т «Харк. авіац. ін-т», 2009. – 80 с.
2. Технологія виготовлення деталей літальних апаратів з видаленням припуску [Текст]: підручник/ В.С. Кривцов [та ін]. – Х.: ХАІ, 2010. – 224 с.
3. Проектування технологічних процесів обробки деталей на верстатах з ЧПК / В. П. Божко. Навч. посібник для студентів машинобудівних спеціальностей вищих навчальних закладів. – Х.: Харк. авіац. ін-т. – 1997 – 131 с.
4. Конструкция самолетов и вертолетов : учеб. / В. С. Кривцов, Л. А. Малашенко, В. Л. Малашенко, С. В. Трубаев. – Х. : ХАИ, 2010. – 366 с. 4.
5. Технология производства самолетов и вертолетов : учеб. пособие по курсовому и диплом. проектированию: в 2 ч. Сборочно-монтажные работы / В.С. Кривцов, Ю. М. Букин, Ю. А. Боборыкин, Ю. А. Воробьев. – Х. : Нац. Аэрокосмич. ун-т "ХАИ", 2006. – 258 с.
6. Технология производства деталей летательных аппаратов размерной обработкой [Текст] : учеб. пособие по лаб. практикуму / В. Т. Сикульский, Ю. В. Дьяченко, В. П. Божко и др. – Харьков : Нац. аэрокосм. ун-т им. Н. Е. Жуковского «Харьков. авиац. ин-т», 2017. – 180 с.
7. Технология изготовления деталей летательных аппаратов с удалением припуска. В.С. Кривцов, В.Т. Сикульский, Ю.В. Дьяченко, А.П. Кириенко. – Учебное пособие. – Х.: Нац. аэрокосм. ун-т «ХАИ». 2004. – 182 с.
8. Технология заготовительно-штамповочных работ в производстве летательных аппаратов. Ч. 1,2. / В.Г. Данченко, В.В. Коллеров, А.Н. Мещеряков, С.Ю. Миронова, А.С. Морголенко, С.И. Планковский.- Учеб. пособие по лаб. практикуму. - Харьков: Нац. аэрокосмический ун-т “Харьк. авиац. ин-т”, 2002. - 117 с.
9. Проектирование специальных станочных приспособлений. В.В. Воронько, Ю.В. Дьяченко, С.Д. Проскурин, В.Т. Сикульский. – Учебное пособие по курсовому и дипломному проектированию. – Х.: Нац. аэрокосм. ун-т «ХАИ». 2006. – 66 с.
10. Программирование обработки на станках с ЧПУ / Ю.А. Боборыкин, Ю.В. Дьяченко, А.В. Пьянков. – Учеб. пособие для курсового и дипломного проектирования. – Х.: Гос. аэрокосм. ун-т "Харьк. авиац. ин-т. 2000. – 100 с.
11. Проектирование постпроцессоров для оборудования гибких производственных систем / Ю.В. Дьяченко, В. Е. Зайцев, А. А. Павленко, А.В. Пьянков. – Учеб. пособие по курсовому и дипломному проектированию. – Х.: Нац. аэрокосм. ун-т «Харьк. авиац. ин-т», 2001. – 100 с.
12. Гибкие производственные системы в авиастроении / В.С. Кривцов, С.Г. Васильченко, Ю.В. Дьяченко, В.Е. Зайцев. – Учеб. пособие по курсовому и дипломному проектированию. – Х.: Нац. аэрокосм. ун-т «Харьк. авиац. ин-т», 2001. – 98 с.
13. Технология изготовления лопастей вертолетов / Дьяченко Ю.В., Коллеров В.В., Мещеряков А.Н. – Учеб. пособие. – Х.: Харьк. авиац. ин-т, 1992. – 54 с.
14. Методы и оснащение для упрочнения элементов самолетных конструкций поверхностным пластическим деформированием / Кушнарченко С.Г., Цыганов В.П., Сикульский В.Т. – Х.: Харьк. авиац. ин-т, 1988. – 55 с.
15. Набатов А.С. Проектирование технологических процессов в производстве летательных аппаратов и двигателей: Учеб. пособие по курсовому и дипломному проектированию. – Х.: Харьк. авиац. ин-т, 1987. – 9 с.
16. Использование контрольно-измерительных систем в технологической подготовке авиационного производства. Учеб. пособие / Дьяченко Ю.В., Коллеров В.В. – Х.: Харьк. авиац. ин-т, 1988. – 58 с.

14. Рекомендована література

Базова

1. Чернышев А.В. Технология монтажа, отработки, испытаний и контроля бортовых

- систем летательных аппаратов. Учебное пособие для авиационных вузов. – М.: Машиностроение, 1977. – 366 с.
2. Крысин В.Н. Технологическая подготовка авиационного производства. – М.: Машиностроение, 1984. – 200 с.
 3. Бирюков Н.М., Резниченко В.И., Ширяльщикова В.И. Технология вертолетостроения: Учебник. – М.: МАИ, 1986. – 265 с.
 4. Современные технологии агрегатно-сборочного производства самолетов / Пекарш А.И., Тарасов Ю.М., Кривов Г.А., Воробьев Ю.А. и др. – М.: Аграф-пресс, 2006. – 304 с.
 5. Кривов Г.А. Технология производства самолетов в СССР. – К.: КВІЦ, 1998. – 261 с.
 6. Справочник технолога-машиностроителя. / Под ред. Косиловой А.Г., Мещерякова Р.К. – М.: Машиностроение, 1986. Т.1 – 656 с.
 7. Справочник технолога-машиностроителя. / Под ред. Косиловой А.Г., Мещерякова Р.К. – М.: Машиностроение, 1986. Т.2 – 496 с.
 8. Белянин П.Н. Технология и оборудование для производства широкофюзеляжных самолетов в США. – М.: Машиностроение, 1979. – 225 с.
 9. Григорьев В.П. Сборка клепаных агрегатов самолетов и вертолетов. – М.: Машиностроение, 1975. – 344 с.
 10. Горбунов М.Н. Технология заготовительно-штамповочных работ в производстве самолетов. Учебник для авиационных вузов. – М.: Машиностроение. 1981. – 224 с.
 11. Кривов Г.А. Технология самолетостроительного производства. Киев: КВІЦ, 1997. – 459 с.
 12. Современные технологии авиастроения. / Коллектив авторов. Под ред. А.Г. Братухина, Ю.Л. Иванова. – М.: Машиностроение, 1999. – 832 с.
 13. Прогрессивные технологические процессы холодной штамповки. Ф.В. Гречешников и др. – М.: Машиностроение, 1985. – 282 с.

Допоміжна

1. Системы автоматизированного проектирования технологических процессов, приспособлений и режущих инструментов. / Под ред. Корчака С.Н. – М.: Машиностроение, 1988. – 352 с.
2. Технологическое обеспечение авиационного производства / Г.Б. Строганов, Ю.Г. Роик, В.И. Климентьев и др., под ред. Г.Б. Строганова, Машиностроение, 1991. – 368 с.
3. Дерябин А.Л., Эстерзон М.А. Технология изготовления деталей на станках с ЧПУ и в ГПС. – М.: Машиностроение, 1989. – 288 с.
4. Лещенко В.А., Богданов Н.А. и др. Станки с числовым программным управлением (специализированные). – М.: Машиностроение, 1988. – 568 с.
5. Гжиров Р.И., Серебrenицкий П.П. Программирование обработки на станках с ЧПУ. Справочник. – Л.: Машиностроение, 1990. – 588 с.
6. Ярковец А.И. Основы механизации и автоматизации технологических процессов в самолетостроении. – М.: Машиностроение, 1981. – 240 с.

Інформаційні ресурси

- 1.Електронна бібліотека каф.104: //DOMIK/SHARED/Методические материалы
- 2.Система дистанційного навчання «Ментор».