

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

Кафедра технології виробництва авіаційних двигунів (№ 204)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Гарант освітньої програми


(підпис)
«13.08»

С. М. Нижник
(ініціали та прізвище)

серпень 2021 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА *ОБОВ'ЯЗКОВОЇ*
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

Технологія двигунобудування

(назва навчальної дисципліни)

Галузь знань: 13 «Механічна інженерія»
(шифр і найменування галузі знань)

Спеціальність: 134 «Авіаційна та ракетно-космічна техніка»
(код і найменування спеціальності)

Освітня програма: Технології виробництва авіаційних двигунів
та енергетичних установок
(найменування освітньої програми)

Форма навчання: денна

Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

Харків 2021 рік

Робоча програма Технології двигунобудування
(назва дисципліни)
для студентів за спеціальністю 134 «Авіаційна та ракетно-космічна техніка»
освітньою програмою Технології виробництва авіаційних двигунів
та енергетичних установок

«30» червня 2021 р., – 12 с.

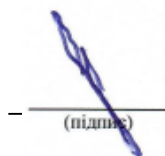
Розробник: Шорінов О. В., ст. викладач каф. 204, к. т. н.
(прізвище та ініціали, посада, науковий ступінь і вчене звання)


(підпис)

Робочу програму розглянуто на засіданні кафедри 204
«Технології виробництва авіаційних двигунів»
(назва кафедри)

Протокол № 10 від «02» липня 2021 р.

Завідувач кафедри Д.Т.Н., професор
(науковий ступінь і вчене звання)


(підпис)

А. І. Долматов
(ініціали та прізвище)

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітня програма, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни
		(денна форма навчання)
Кількість кредитів: 6	Галузь знань: 13 “Механічна інженерія”	Вибіркова дисципліна
Кількість модулів: 2 Змістових модулів: 2		Навчальний рік: 2021 / 2022
Індивідуальна розрахунково-графічна робота “Розрахунки параметрів одиничного маршрутно-операційного технологічного процесу виготовлення деталі авіаційного двигуна”	Спеціальність: 134 “Авіаційна та ракетно-космічна техніка”	Семестр: 7-й
		Лекції: 48 годин
		Лабораторні роботи: 32 години
Загальна кількість годин: кількість годин аудиторних занять – 80 / загальна кількість годин – 180.	Освітня програма: “Технології виробництва авіаційних двигунів та енергетичних установок”, 4 роки.	Самостійна робота: 100 годин, у т. ч. РГР: 30 год.
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 5 / самостійної роботи студента – 6,25.		
	Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)	Види контролю: модульний контроль; іспит.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної роботи становить: 80 / 100.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

2.1. Мета: оволодіння закономірностями розмірного аналізу, використання сучасних раціональних методів проектування технологічної підготовки виробництва.

2.2. Завдання: набуття необхідних компетенцій та професійних навичок ефективно проектувати та впроваджувати в виробництво сучасні технологічні процеси.

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

Інтегральні компетентності:

Здатність розв’язувати складні спеціалізовані та практичні задачі, пов’язані з розробкою, виробництвом та сертифікацією авіаційної та ракетно-космічної техніки, що передбачає застосування теорій та методів фізики, математики та інженерних наук, і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

Загальні компетентності:

ЗК6. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

ЗК7. Здатність приймати обґрунтовані рішення.

ЗК8. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

Фахові компетентності:

ФК13. Здатність призначити оптимальні матеріали для елементів конструкції авіаційної та ракетно-космічної техніки

ФК15. Здатність проектувати та здійснювати випробування елементів авіаційної та ракетно-космічної техніки, її обладнання, систем та підсистем.

ФК16. Здатність розробляти і реалізовувати технологічні процеси виробництва елементів та об’єктів авіаційної та ракетно-космічної техніки.

ФК17. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій та спеціалізованого програмного забезпечення при навчанні та у професійній діяльності.

2.3. Програмні результати навчання відповідно до освітньої програми:

Згідно з вимогами освітньої програми студенти повинні:

ПРН5. Пояснювати свої рішення і підгрунття їх прийняття фахівцям і нефахівцям в ясній і однозначній формі.

ПРН9. Дотримуватися вимог галузевих нормативних документів щодо процедур проектування, виробництва, випробування та (або) сертифікації елементів та об'єктів авіаційної та ракетно-космічної техніки на всіх етапах їх життєвого циклу.

ПРН11. Володіти навичками визначення навантажень на конструктивні елементи авіаційної та ракетно-космічної техніки на всіх етапах їх життєвого циклу.

ПРН13. Описувати будову металів та неметалів та знати методи модифікації їх властивостей. Призначати оптимальні матеріали для елементів та систем авіаційної та ракетно-космічної техніки з урахуванням їх структури, фізичних, механічних, хімічних та експлуатаційних властивостей, а також економічних факторів.

ПРН15. Описувати експериментальні методи дослідження структурних, фізико-механічних і технологічних властивостей матеріалів та конструкцій.

ПРН16. Застосовувати у професійній діяльності сучасні методи проектування, конструювання та виробництва елементів та систем авіаційної та ракетно-космічної техніки.

ПРН18. Розуміти та обґрунтовувати послідовність проектування, виробництва, випробування та (або) сертифікації елементів та систем авіаційної та ракетно-космічної техніки.

ПРН21. Розуміти теоретичні принципи та практичні методи інструментального забезпечення взаємозамінності деталей авіаційної та ракетно-космічної техніки.

ПРН22. Мати навички розробки технологічних процесів, у тому числі з застосуванням автоматизованого комп'ютерного проектування виробництва конструктивних елементів та систем авіаційної та ракетно-космічної техніки.

2.4 Міждисциплінарні зв'язки:

Структурно-логічні міждисциплінарні зв'язки базуються на всіх навчальних дисциплінах попередніх семестрів, але в найбільшій мірі на професійно-орієнтованих з попередніх семестрів.

Пререквізити: “Методи і параметри формоутворення поверхонь”, “Технології конструкційних матеріалів”, “Інформаційні технології проектування”, “Технології виробництва авіаційних двигунів та енергетичних установок”; **кореквізити:** “САПР технологічних процесів”, “Проектування операцій на верстатах з ЧПК”.

3. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1: Організаційно-методичні основи проектування технологічних процесів авіадвигунобудування

Тема 1. Класифікація, характеристики та елементи технологічних процесів і операцій. Класифікація та характеристики типів виробництва авіаційних двигунів. Характеристики та категорії точності формоутворення поверхонь деталей авіадвигунів. Терміни, визначення та приклади. Конструкторські та технологічні розміри. Бази. Технологічний контроль конструкторської документації і аналіз технологічності об'єкта виробництва. Види і структура технологічних процесів виробництва. Техніко-економічні принципи технологічного проектування. Вихідні дані і стадії розроблення технологічних процесів.

Тема 2. Аналіз кресленика і аналіз технологічності деталі АД. Вибір та обґрунтування способів виготовлення заготовок. Оформлення кресленика заготовки деталі АД. Розрахунок та обґрунтування потрібного числа технологічних операцій формоутворення поверхонь-

представників деталі АД. Розроблення попереднього плану операційного технологічного процесу виготовлення деталі АД для умов серійного і дрібносерійного виробництва.

Тема 3. Методи та практичне розрахунково-технологічне визначення параметрів точності формоутворення поверхонь і браку деталей. Визначення вірогідності браку у формоутворюючих операціях, що виконуються в умовах суміщення та несуміщення конструкторських і технологічних баз. Перерахунки і оптимізації операційних розмірів для забезпечення 100 %-ної придатності деталей, що оброблюються в умовах суміщення та несуміщення конструкторських і технологічних баз. **Модульний контроль**

Змістовий модуль 2: Конструкторсько-технологічні розрахунки процесів виробництва деталей АД

Тема 4. Структура припусків на формоутворення поверхонь деталей. Нормативний та розрахунково-аналітичний методи визначення припусків на формоутворення поверхонь деталей АД. Практичні розрахунки, обґрунтування і оптимізація припусків на формоутворення поверхонь та операційних розмірів-діаметрів і розмірів-координат обома методами.

Тема 5. Розроблення, розрахунки і аналіз розмірної схеми формоутворення та виявлення і оптимізація схем конструкторсько-технологічних ланцюгів розмірів-координат плоских торцевих поверхонь обертання деталі АД.

Тема 6. Оптимізація та оформлення кінцевого варіанта плану операційного технологічного процесу виготовлення деталі АД. **Модульний контроль**

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин				
	Денна форма				
	Усь- ого	у тому числі:			
		Л	ПЗ	ЛР	С.р.
Змістовий модуль 1: Організаційно-методичні основи проектування технологічних процесів авіадвигунобудування					
Тема 1. Класифікація, характеристики та елементи технологічних процесів і операцій. Класифікація та характеристики типів виробництва авіаційних двигунів (АД). Характеристики та категорії точності формоутворення поверхонь деталей авіадвигунів. Терміни, визначення та приклади. Конструкторські та технологічні розміри. Бази. Технологічний контроль конструкторської документації і аналіз технологічності об'єкта виробництва. Види і структура технологічних процесів виробництва. Техніко-економічні принципи технологічного проектування. Вихідні дані і стадії розроблення технологічних процесів.	24	8	0	2	14
Тема 2. Аналіз кресленика і аналіз технологічності деталі АД. Вибір та обґрунтування способів виготовлення заготовок. Оформлення кресленика заготовки деталі АД. Розрахунок та обґрунтування потрібного числа технологічних операцій формоутворення поверхонь-представників деталі АД. Розроблення попереднього плану операційного технологічного процесу виготовлення деталі АД для умов серійного і дрібносерійного виробництва.	32	10	0	8	14
Тема 3. Методи та практичне розрахунково-технологічне визначення параметрів точності формоутворення поверхонь і браку деталей. Визначення вірогідності браку у формоутворюючих операціях, що виконуються в умовах суміщення та не суміщення конструкторських і технологічних баз. Перерахунки і оптимізації операційних розмірів для забезпечення 100 %-ної придатності деталей, що оброблюються в умовах суміщення та не суміщення конструкторських і технологічних баз.	38	10	0	10	18

Разом за змістовим модулем 1		94	28	0	20	46
Змістовий модуль 2: Конструкторсько-технологічні розрахунки процесів виробництва деталей АД						
Тема 4. Структура припусків на формоутворення поверхонь деталей. Нормативний та розрахунково-аналітичний методи визначення припусків на формоутворення поверхонь деталей АД. Практичні розрахунки, обґрунтування і оптимізація припусків на формоутворення поверхонь та операційних розмірів-діаметрів і розмірів-координат обома методами.		44	8	0	6	30
Тема 5. Розроблення, розрахунки і аналіз розмірної схеми формоутворення та виявлення і оптимізація схем конструкторсько-технологічних ланцюгів розмірів-координат плоских торцевих поверхонь обертання деталі АД.		32	8	0	6	18
Тема 6. Оптимізація та оформлення кінцевого варіанта плану операційного технологічного процесу виготовлення деталі АД.		10	4	0	0	6
Разом за змістовим модулем 2		86	20	0	12	54
Усього годин за 7-й семестр		180	48	0	32	100

5. Теми лабораторних занять

№	Назви тем	Годин
1	Перерахунки та оптимізації операційних розмірів з метою отримання 100 %-й придатності деталей, що обробляються в умовах несуміщення конструкторських і технологічних баз	6
2	Визначення ймовірності браку для формоутворюючих операцій, що виконуються в умовах не суміщення конструкторських і технологічних баз	6
3	Оптимізація технологічних розмірів-координат для мінімізації браку за розмірами кресленика деталі в умовах не суміщення конструкторських і технологічних баз при дотриманні правила єдиної установочної бази	10
4	Оптимізація технологічних розмірів-координат для мінімізації браку за розмірами кресленика деталі в умовах не суміщення конструкторських і технологічних баз при порушенні умови найменшої похибки та правила єдиної установочної бази	10
Разом		32

6. Теми практичних занять

№	Назви тем	Годин
	–	0

7. Самостійна робота студента

(Контрольні питання, у т. ч. розрахунково-графічна робота – поза розкладом)

№	Назви тем	Годин
1	Тема 1. Класифікація, характеристики та елементи технологічних процесів і операцій. Класифікація та характеристики типів виробництва авіаційних двигунів (АД). Характеристики та категорії точності формоутворення поверхонь деталей авіадвигунів. Терміни, визначення та приклади. Конструкторські та технологічні розміри. Базис. Технологічний контроль конструкторської документації і аналіз технологічності об'єкта виробництва. Види і структура технологічних процесів виробництва. Техніко-економічні принципи технологічного проектування. Вихідні дані і стадії розроблення технологічних процесів.	14

2	Тема 2. Аналіз кресленника і аналіз технологічності деталі АД. Вибір та обґрунтування способів виготовлення заготовок. Оформлення кресленника заготовки деталі АД. Розрахунок та обґрунтування потрібного числа технологічних операцій формоутворення поверхонь-представників деталі АД. Розроблення попереднього плану операційного технологічного процесу виготовлення деталі АД для умов серійного і дрібносерійного виробництва.	14
3	Тема 3. Методи та практичне розрахунково-технологічне визначення параметрів точності формоутворення поверхонь і браку деталей. Визначення вірогідності браку у формоутворюючих операціях, що виконуються в умовах суміщення та не суміщення конструкторських і технологічних баз. Перерахунки і оптимізації операційних розмірів для забезпечення 100 %-ної придатності деталей, що оброблюються в умовах суміщення та не суміщення конструкторських і технологічних баз.	18
4	Тема 4. Структура припусків на формоутворення поверхонь деталей. Нормативний та розрахунково-аналітичний методи визначення припусків на формоутворення поверхонь деталей АД. Практичні розрахунки, обґрунтування і оптимізація припусків на формоутворення поверхонь та операційних розмірів-діаметрів і розмірів-координат обома методами.	30
5	Тема 5. Розроблення, розрахунки і аналіз розмірної схеми формоутворення та виявлення і оптимізація схем конструкторсько-технологічних ланцюгів розмірів-координат плоских торцевих поверхонь обертання деталі АД.	18
6	Тема 6. Оптимізація та оформлення кінцевого варіанта плану операційного технологічного процесу виготовлення деталі АД.	6
Разом		100

8. Теми семінарських занять

№	Назва теми	Годин
1	—	—

9. Індивідуальна розрахунково-графічна робота (поза розкладом):

План-макет завдання на індивідуальну розрахунково-графічну роботу з навчальної дисципліни “Технологія двигунобудування”: “Розрахунки параметрів одиничного маршрутно-операційного технологічного процесу виготовлення деталі авіаційного двигуна”

№	Завдання та найменування розділів	С.
0	Титульний лист* зміст* (план-макет завдання)	1
	Зміст* (план-макет завдання)	2
	Вступ	3
1	Конструкторсько-технологічний аналіз кресленника та визначення якісних і кількісних показників технологічності деталі АД	4
2	Вибір та обґрунтування методу формоутворення, потрібного обладнання і параметрів формоутворення заготовки деталі АД	7
3	Розрахунки, обґрунтування та оптимізація потрібної кількості технологічних операцій формоутворення поверхонь-представників деталі АД	9
4	Вибір та обґрунтування етапів технологічного процесу виготовлення, комплектів технологічних баз, схем базування, методів та послідовності формоутворення поверхонь деталі АД	13
5	Розроблення, обґрунтування, оптимізація та оформлення плану одиничного операційного технологічного процесу виготовлення деталі АД	14

6	Розрахунки припусків на формоутворення і операційних розмірів-діаметрів циліндричних поверхонь деталі АД нормативним методом	16
7	Розрахунки припусків на формоутворення і операційних розмірів-діаметрів циліндричних поверхонь деталі АД розрахунково-аналітичним методом	18
8	Розрахунки припусків на формоутворення і операційних розмірів-координат торцевих поверхонь деталі АД нормативним методом	22
9.1	Розроблення, виконання та аналіз розмірної схеми формоутворення і схем розмірних ланцюгів-координат плоских торцевих поверхонь деталі АД	22
9.2	Розрахунки й оптимізація припусків на оброблення і операційних розмірів-координат плоских торцевих поверхонь деталі АД	26
10	Проектування операції формоутворення і оформлення кресленика заготовки деталі АД	29
	Заклучення	30
	Список літератури *	30
	Відомість документації *	31
	Додаток А: кресленик деталі АД *	
	Додаток Б: кресленик заготовки деталі АД *	
	Додаток В: план одиничного операційного технологічного процесу виготовлення деталі АД *	

* – у заліковий обсяг не входять, нумеруються за відповідними правилами.

Приклад оцінювання складових розрахунково-графічної роботи (балів ECTS)

Пояснювальна записка	Графічна частина	Захист РГР	Сума
до 55	до 35	до 10	до 100

10. Критерії оцінювання та розподіл балів, які отримують студенти (іспит)

10.1. Розподіл балів, які отримують студенти за елементами освітнього процесу (кількісні критерії оцінювання)

Складові навчальної роботи	Бали за одне завдання	Кількість завдань	Сума балів ECTS
Модуль 1: Змістовий модуль 1			
Складання модульного контролю	0 ... 35	1	0 ... 35
Робота на лекціях та самостійна робота з науково-технічною інформацією	0 ... 1	9	0 ... 9
Виконання та захист лабораторних робіт	0 ... 3	2	0 ... 6
Виконання розрахунково-графічної роботи	0 ... 6	1	0 ... 6
Всього			0 ... 56
Модуль 1: Змістовий модуль 2			
Складання модульного контролю	0 ... 24	1	0 ... 24
Робота на лекціях та самостійна робота з науково-технічною інформацією	0 ... 1	8	0 ... 8
Виконання та захист лабораторних робіт	0 ... 3	2	0 ... 6
Виконання та захист розрахунково-графічної роботи	0 ... 6	1	0 ... 6
Всього			0 ... 44
Усього за семестр			0 ... 100

Поточне тестування, самостійна робота та модульні іспити			Підсумковий іспит у випадку відмови від балів поточного тестування та наявності допуску до іспиту (балів) *
Змістовий модуль 1	Змістовий модуль 2	Сума балів	
T1, T2, T3;	T4, T5, T6.	до 100 балів ECTS	до 100 балів ECTS
до 56	до 44		

T1, T2, ... T6 – теми змістових модулів

* Білети для обох екзаменаційних змістових модулів включають по 2...3 запитання (залежно від обсягу та складності матеріалу), а підсумковий іспит у випадку відмови від балів поточного тестування складається із трьох запитань при сумарній кількості балів до 100.

10.2. Якісні критерії оцінювання знань, умінь та професійних навичок і компетенцій:

• **Необхідний обсяг знань** для одержання позитивної оцінки:

- способи перевірки правильності і оптимальності структури та складових розмірної схеми формоутворення торцевих поверхонь деталей двигунів;
- загальні правила побудови, перевірки та аналізу розмірних конструкторсько-технологічних розмірних ланцюгів;
- сутність та особливості факторів, що впливають на дійсну похибку конструкторсько-технологічних характеристик деталей двигунів;
- характеристики та категорії точності формоутворення поверхонь деталей двигунів;
- загальну структуру первинних похибок геометричних параметрів формоутворення поверхонь деталей двигунів;
- методи розрахунків оптимізації припусків на формоутворення та операційних розмірів-діаметрів і розмірів-координат торцевих поверхонь деталей двигунів;
- способи підвищення точності та жорсткості технологічної системи.

• **Необхідний обсяг вмінь** для одержання позитивної оцінки:

- цілеспрямовано і професійно виконувати конструкторсько-технологічний аналіз номенклатури деталей підприємства для технологічної підготовки виробництва;
- компетентно використовувати методики технологічного проектування підготовки виробництва складних наукоємних технічних об'єктів високих параметрів точності та шорсткості поверхонь;
- обґрунтовано використовувати методики розрахунків припусків на формоутворення, операційних розмірів-діаметрів, розмірів-координат торцевих поверхонь та допусків на них для деталей двигунів;
- професійно створювати розмірну схему формоутворення плоских торцевих поверхонь тіл обертання;
- оптимізувати результати конструкторсько-технологічних розрахунків та розмірного аналізу технологічних процесів двигунобудування;
- кваліфіковано використовувати методики розмірних ланцюгів для конструкторсько-технологічного аналізу та оптимізації технологічних процесів двигунобудування з формуванням відповідних сучасних компетенцій;

• **Необхідний обсяг професійних навичок і компетенцій** для позитивної оцінки:

Мати навички та компетенції професійного проектування та впровадження у виробництво сучасних технологічних процесів і операцій двигунобудування.

10.3 Критерії оцінювання роботи студента протягом семестру:

Приклади:

- **Задовільно (60 ... 74 бали ECTS).** Оволодіти і практично підтвердити мінімум програмних знань та умінь. Відпрацювати та задовільно захистити всі лабораторні роботи та розрахунково-графічну роботу, дати стабільні і умотивовані задовільні відповіді на контрольні питання до самостійної роботи, з використанням сучасних методичних алгоритмів, з використанням сучасних інформаційних технологій і промислового обладнання для двигунобудування, у т. ч. до всіх розділів РГР під час захисту на 60...74 бали.

- **Добре (75 ... 89 балів ECTS).** Оволодіти і вільно та професійно підтвердити програмні знання, уміння, професійні навички і компетенції. Відпрацювати та вмотивовано і якісно захистити всі лабораторні роботи та розрахунково-графічну роботу в обумовлені строки робочої програми і графіка освітнього процесу з обґрунтуванням рішень, з використанням сучасних методичних алгоритмів, з використанням сучасних інформаційних технологій і промислового обладнання для двигунобудування, які запропоновано у роботах, дати стабільні і компетентно умотивовані відповіді на контрольні питання до РГР і самостійної роботи, у т. ч. до всіх розділів РГР під час захисту на 75...89 балів.

- **Відмінно (90 ... 100 балів ECTS).** Оволодіти і вільно та професійно підтвердити програмні знання, уміння, професійні навички і компетенції. Відпрацювати та вмотивовано і професійно компетентно захистити всі лабораторні роботи та РГР в обумовлені строки робочої програми і графіка освітнього процесу з обґрунтуванням рішень, використанням сучасних науково-методичних алгоритмів, з використанням сучасних інформаційних технологій і промислового обладнання для двигунобудування, дати стабільні і компетентно умотивовані відповіді на контрольні питання до РГР і самостійної роботи, у т. ч. до всіх розділів РГР під час захисту на 90...100 балів.

Шкала оцінювання: бальна і традиційна

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

11. Методи навчання

Проведення аудиторних лекційних і лабораторних робіт, індивідуальних та групових консультацій поза розкладом, самостійна робота студентів з науково-технічною інформацією, медіа-засобами та методичними посібниками кафедри тощо.

12. Методи контролю навчання

Проведення поточного контролю за контрольними питаннями на лабораторних роботах та консультаціях поза розкладом, при захисті розрахунково-графічної роботи, письмових модульних іспитів, підсумкового контролю у вигляді письмового іспиту.

13. Методичне забезпечення (видане в Університеті)

1. Методические указания к курсовому проекту по технологии производства авиационных двигателей. (Разр.: Лелета А.А., Сотников В.Д., Долматов А.И., Бастеев В.И.). Харьков, ХАИ, 1981.– 96 с.

2. Расчёт припусков и режимов резания при точении, сверлении, зенкерования и развертывании. Учеб. пособие / А.П. Барсуков, В.Д. Сотников, А.И. Долматов, А.А. Лелета, А.Д. Некрасов. – Харьков: Харьк. авиац. ин-т, 1986. – 39 с.
3. Сотников В.Д., Горбачев А. Ф., Долматов А.И., Яценко С.В. Разработка маршрутных технологических процессов изготовления деталей авиадвигателей. Харьков, ХАИ, 1989. - 40 с.
4. Сотников В.Д. и др. Расчет режимов резания труднообрабатываемых материалов. Харьков, ХАИ, 1989. – 58 с.
5. Гранин, В. Ю. Определение припусков на механическую обработку и технологические размерные расчеты [Текст]: учеб. пособие / В. Ю. Гранин, А. И. Долматов, Э. А. Лимберг. – Х.: ХАИ, 1993. – 119 с.
6. Обработка металлов давлением. Прокатка, ковка, штамповка / Под общей редакцией А. И. Долматова, В. С. Кривцова. Учебник. Национальный аэрокосмический университет им. Н. Е. Жуковского "Харьковский авиационный институт", 2002. Кн. 1, – 419 с.
7. Конструкторско-технологические размерные расчеты в авиадвигателестроении / В.Д. Сотников.– Учеб. пос. – Харьков: Нац. аэрокосм. ун-т «Харьк. ав. ин-т», 2007. – 57 с.
8. Долматов А.И., Белокоп Б.С., Князев М.К., Гранин В.Ю., Курин М.А. Проектирование технологических процессов механической обработки. Расчеты припусков и операционных размеров. Харьков: Харьк. авиац. ин-т, 2014. 176 с.
9. Точність формоутворення поверхонь і базування деталей [Електронний ресурс]: навч. посібник / В. Д. Сотников, Ю. О. Невешкін, С. В. Худяков, В. В. Третьяк; за заг. редакцією В. Д. Сотникова. – Харків : Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського «Харків. авіац. ін.-т», 2018. – 206 с.
10. Конспект лекцій: Технологія двигунобудування [Електронний ресурс] / В. Д. Сотников. – Харків : Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського «Харків. авіац. ін.-т», 2020. – 218 с.
11. Проектування технологічних процесів в САПР ТП. [Текст] / В. В. Третьяк, В. Д. Сотников, С. В. Худяков, І. В. Скорченко. Навчальний посібник до дипломного проектування. Харків: Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського. Харків. авіац. ін-т», 2020, с. 80.

14. Рекомендована література

Базова (видані в Університеті за останні 5-10 років)

1. Точність формоутворення поверхонь і базування деталей [Електронний ресурс]: навч. посібник / В. Д. Сотников, Ю. О. Невешкін, С. В. Худяков, В. В. Третьяк; за заг. редакцією В. Д. Сотникова. – Харків : Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського «Харків. авіац. ін.-т», 2018. – 206 с.
2. Конспект лекцій: Технологія двигунобудування [Електронний ресурс] / В. Д. Сотников. – Харків : Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського «Харків. авіац. ін.-т», 2020. – 218 с.
3. Проектування технологічних процесів в САПР ТП. [Текст] / В.В. Третьяк, В. Д. Сотников, С.В. Худяков, І.В. Скорченко. Навчальний посібник до дипломного проектування. Харків: Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського. Харків. авіац. ін-т», 2020, с. 80.

Допоміжна

1. Богуслаев В.А., Качан А.Я., Долматов А.И., Мозговой В.Ф., Корневский Е.Я. Технология производства авиационных двигателей. Ч.1. Основы технологии. – Запорожье, изд. ОАО «Мотор – Сич», 2007 г. – 518 с.
2. Богуслаев В.А., Качан А.Я., Долматов А.И., Мозговой В.Ф., Корневский Е.Я. Технология производства авиационных двигателей. Ч.2. Основы проектирования технологических процессов изготовления деталей авиационных двигателей и технологическая подготовка производства. – Запорожье, изд. ОАО «Мотор – Сич», 2007 г. – 557 с.
3. Богуслаев В.А., Качан А.Я., Яценко В.К., Долматов А.И., Богуслаев А.В., Мозговой В.Ф., Корневский Е.Я., Титов В.А. Ч.3. Методы обработки деталей авиационных двигателей – Запорожье, изд. ОАО «Мотор – Сич», 2008 г. – 638 с.

4. Фираго В.П. Основы проектирования технологических процессов и приспособлений. Методы обработки поверхностей. / М., Машиностроение, 1973, – 468 с.
5. Иващенко И.А. Проектирование технологических процессов производства двигателей летательных аппаратов. М.: Машиностроение, 1981, – 224 с.
6. Косилова А. Г. и Мещерякова. Р. К. «Справочник технолога-машиностроителя». Том 1-М.: Машиностроение, 1985 – 655 с.
7. «Справочник технолога-машиностроителя» под ред. Косиловой А. Г., Мещерякова Р. К. и др. Том 2 -М.: Машиностроение, 1985 – 496 с.
8. Косилова А. Г., Мещеряков Р. К., Калинин М. А. Точность обработки, заготовки и припуски в машиностроении. М. -1976.
9. Колкер, Я. Д., Руднев О. Н. Базирование и базы в машиностроении. [Текст]: Учеб. пособие. – К.: Выща шк., 1991.–100 с.
10. Якімов, О.В. і ін. Технологія машино- та двигунобудування [Текст]: Підручник / Якімов О.В. інш. – Одеса, ОНПУ, 2005. – 720 с.
11. Конструкторско-технологические размерные расчеты в авиадвигателестроении / В.Д. Сотников.– Учеб. пос. – Харьков: Нац. аэрокосм. ун-т «Харьк. ав. ин-т», 2007. – 57 с.
12. Руденко, П. О. Проектування технологічних процесів у машинобудуванні [Текст]: Навч. посібник.– К.: Вища шк., 1993.– 414 с.
13. Производство зубчатых колес [Текст]: справочник / С. Н. Калашников и др.; под общ. ред. Б. А. Тайца. – М.: Машиностроение, 1990. – 464 с.
14. Изготовление основных деталей авиадвигателей [Текст] / М. И. Евстигнеев, И. А. Морозов, А. В. Подзей и др.; под общ. ред. А. В. Подзея. – М.: Машиностроение, 1972. – 448 с.
15. Зуев, В. М. Термическая обработка металлов / В.М. Зуев. - М.: Высш. шк., 1986. - 288 с.

15. Інформаційні електронні ресурси

1. Точність формоутворення поверхонь і базування деталей [Електронний ресурс]: навч. посібник / В. Д. Сотников, Ю. О. Невешкін, С. В. Худяков, В. В. Третяк; за заг. редакцією В. Д. Сотникова. – Харків : Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського «Харків. авіац. ін.-т», 2018. – 206 с.
2. Конспект лекцій: Технологія двигунобудування [Електронний ресурс] / В. Д. Сотников. – Харків : Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського «Харків. авіац. ін.-т», 2020. – 218 с.

Електронний ресурс НМКД:

http://library.khai.edu/library/fulltexts/doc/_02_Tehnologiya_Virobnictva.pdf