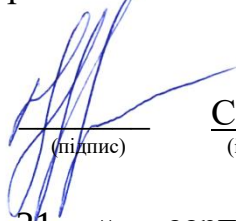


Міністерство освіти і науки України
Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського
«Харківський авіаційний інститут»

Кафедра технології виробництва авіаційних двигунів (№ 204)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Гарант освітньої програми



(підпис)

Сергій НИЖНИК

(ініціали та прізвище)

« 21 » серпня 2024 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА *ВИБІРКОВОЇ*
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
MAJOR 7.3**

Технологія двигунобудування (курсовий проект)

(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: Авіаційні двигуни та енергетичні установки
(найменування освітньої програми)

Форма навчання: денна

Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

Харків 2024 рік

Робоча програма Технологія двигунобудування (КП)
(назва дисципліни)
для студентів за спеціальністю 134 «Авіаційна та ракетно-космічна техніка»
освітньою програмою Авіаційні двигуни та енергетичні установки

«21» серпня 2024 р. – 10 с.

Розробник: Шорінов О. В., доцент 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 № 4 від « 21 » серпня 2024 р.

В.о. завідувача кафедри
к.т.н., доцент
(науковий ступінь і вчене звання)



(підпис)

С. М. Нижник
(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: 2	Галузь знань: 13 “Механічна інженерія”	Вибіркова дисципліна
Кількість модулів: 1 Змістових модулів: 2		Навчальний рік: 2024 / 2025
Індивідуальне завдання (курсовий проєкт) на тему: «Розрахунки параметрів одиничного маршрутно-операційного технологічного процесу виготовлення деталі авіаційного двигуна»	Спеціальність: 134 “Авіаційна та ракетно-космічна техніка”	Семестр: 7-й
		Лекції: -
	Освітня програма: “Авіаційні двигуни та енергетичні установки”	Практичні заняття: 32 години
		Лабораторні роботи: -
Загальна кількість годин: кількість годин аудиторних занять - 32 / загальна кількість годин - 60	Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)	Самостійна робота: 28 годин
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3 / самостійної роботи студента – 1,75		Види контролю: залік

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної роботи становить: 32 / 28.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

2.1. Мета вивчення: Технологічна підготовка спеціалістів у галузі авіаційного двигунобудування з використанням комп’ютерної техніки, оволодіння закономірностями розмірного аналізу, використання сучасних раціональних методів проєктування технологічної підготовки виробництва.

2.2. Завдання: придбання фундаментальних знань про формоутворення поверхонь та методи обробки деталей на металорізальних верстатах, про загальний устрій та компоновку верстатів; отримання початкових відомостей про верстати з ЧПК та перспектив розвитку технологічного обладнання; розрахунок маршрутно-операційного технологічного процесу виготовлення деталей авіаційного двигуна..

2.3. Програмні результати навчання відповідно до освітньої програми (компетентності):

- Здатність генерувати нові ідеї;
- Здатність приймати обґрунтовані рішення;
- Здатність вчитися та оволодівати сучасними знаннями.
- Здатність призначати оптимальні матеріали для елементів конструкції авіаційної та ракетно-космічної техніки;
- Здатність розробляти і реалізовувати технологічні процеси виробництва елементів та об’єктів авіаційної та ракетно-космічної техніки;
- Пояснювати свої рішення і підґрунтя їх прийняття фахівцям і не фахівцям в ясній і однозначній формі;
- Дотримуватися вимог галузевих нормативних документів щодо процедур проєктування, виробництва, випробування та (або) сертифікації елементів та об’єктів авіаційної та ракетно-космічної техніки на всіх етапах їх життєвого циклу;
- Застосовувати у професійній діяльності сучасні методи проєктування,

конструювання та виробництва елементів та систем авіаційної та ракетно-космічної техніки;

- Розуміти та обґрунтовувати послідовність проєктування, виробництва, випробування та (або) сертифікації елементів та систем авіаційної та ракетно-космічної техніки;
- Розуміти теоретичні принципи та практичні методи інструментального забезпечення взаємозамінності деталей авіаційної та ракетно-космічної техніки;
- Мати навички розробки технологічних процесів в тому числі з застосуванням автоматизованого комп'ютерного проєктування та виробництва конструктивних елементів та систем авіаційної та ракетно-космічної техніки.

Пререквізити: «Технологічне оснащення», «Металорізальні верстати та верстати з ЧПК», «Методи та параметри формоутворення поверхонь», «Різання металів та ріжучий інструмент»
кореквізити: «Комп'ютерні технології розробки та виробництва авіаційних двигунів», «Технологія двигунобудування (КП)», «Технологічне оснащення (КП)».

3. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1: Розроблення маршруту оброблення деталі

Тема 1. Класифікація, характеристики та елементи технологічних процесів і операцій. Технологічний контроль конструкторської документації і аналіз технологічності об'єкта виробництва. Види і структура технологічних процесів виробництва. Техніко-економічні принципи технологічного проєктування. Вихідні дані і стадії розроблення технологічних процесів.

Тема 2. Аналіз кресленика і аналіз технологічності деталі АД.

Тема 3. Вибір та обґрунтування способів виготовлення заготовок. Оформлення кресленика заготовки деталі АД.

Тема 4. 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.

Змістовий модуль 2: Розрахунки операційних розмірів і припусків на оброблення

Тема 5. 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 6. Розроблення, розрахунки і аналіз розмірної схеми формоутворення та виявлення і оптимізація схем конструкторсько-технологічних ланцюгів розмірів-координат плоских торцевих поверхонь обертання деталі АД.

Тема 7. Оптимізація та оформлення кінцевого варіанта плану операційного технологічного процесу виготовлення деталі АД.

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: Розроблення маршруту оброблення деталі					
Тема 1. Класифікація, характеристики та елементи технологічних процесів і операцій. Технологічний контроль конструкторської документації і аналіз технологічності об'єкта виробництва. Види і структура технологічних процесів виробництва. Техніко-економічні принципи технологічного проєктування. Вихідні дані і стадії розроблення технологічних процесів.	4	-	2	-	2
Тема 2. Аналіз кресленика і аналіз технологічності деталі АД.	8	-	4	-	4
Тема 3. Вибір та обґрунтування способів виготовлення заготовок. Оформлення кресленика заготовки деталі АД.	8	-	4	-	4

Тема 4. 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.	10	-	6	-	4
Разом за змістовим модулем 1	30	-	16	-	14
Змістовий модуль 2: Розрахунки операційних розмірів і припусків на оброблення					
Тема 5. 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.	10	-	6	-	4
Тема 6. Розроблення, розрахунки і аналіз розмірної схеми формоутворення та виявлення і оптимізація схем конструкторсько-технологічних ланцюгів розмірів-координат плоских торцевих поверхонь обертання деталі АД.	12	-	6	-	6
Тема 7. Оптимізація та оформлення кінцевого варіанта плану операційного технологічного процесу виготовлення деталі АД.	8	-	4	-	4
Разом за змістовим модулем 2	30	-	16	-	14
Усього годин	60	-	32	-	28

5. Теми лабораторних занять

№	Назви тем	Годин
1		
	Разом	

6. Теми практичних занять

№	Назви тем	Годин
1	Аналіз кресленика і аналіз технологічності деталі АД.	2
2	Вибір та обґрунтування способів виготовлення заготовок. Оформлення кресленика заготовки деталі АД.	4
3	Розрахунок та обґрунтування потрібного числа технологічних операцій формоутворення поверхонь-представників деталі АД.	4
4	Розроблення попереднього плану операційного технологічного процесу виготовлення деталі АД для умов серійного і дрібносерійного виробництва.	4
5	Практичні розрахунки, обґрунтування і оптимізація припусків на формоутворення поверхонь та операційних розмірів-діаметрів нормативним і розрахунково-аналітичним методами	4
6	Практичні розрахунки, обґрунтування і оптимізація припусків на формоутворення поверхонь та розмірів-координат нормативним та розрахунково-аналітичним методами	4
7	Розроблення, розрахунки і аналіз розмірної схеми формоутворення та виявлення і оптимізація схем конструкторсько-технологічних ланцюгів розмірів-координат плоских торцевих поверхонь обертання деталі АД.	6
8	Оптимізація та оформлення кінцевого варіанта плану операційного технологічного процесу виготовлення деталі АД.	4
	Разом	32

7. Самостійна робота.

№	Назви тем	Годин
1	Тема 1. Класифікація, характеристики та елементи технологічних процесів і операцій. 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.	2
2	Тема 2. Аналіз кресленика і аналіз технологічності деталі АД.	4
3	Тема 3. Вибір та обґрунтування способів виготовлення заготовок. Оформлення кресленика заготовки деталі АД.	4
4	Тема 4. 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.	4
5	Тема 5. 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.	4
6	Тема 6. Розроблення, розрахунки і аналіз розмірної схеми формоутворення та виявлення і оптимізація схем конструкторсько-технологічних ланцюгів розмірів-координат плоских торцевих поверхонь обертання деталі АД.	6
7	Тема 7. Оптимізація та оформлення кінцевого варіанта плану операційного технологічного процесу виготовлення деталі АД.	4
Разом		28

8. Теми семінарських занять

№	Назва теми	Годин
1	–	–

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

План-макет завдання на індивідуальну роботу з Блоку дисциплін професійного спрямування **MAJOR – дисципліна 7.3 “Технологія двигунобудування (КП)”** на тему: “Розрахунки параметрів одиничного маршрутно-операційного технологічного процесу виготовлення деталі авіаційного двигуна”

№	Завдання та найменування розділів
1	Титульний лист. Завдання. Анотація (реферат). Зміст. Вступ
2	Конструкторсько-технологічний аналіз робочого креслення та визначення показників технологічності <i>деталі АД</i> .
3	Вибір та обґрунтування методу формоутворення, необхідного обладнання і параметрів формоутворення заготовки <i>деталі АД</i> .
4	Розрахунки, обґрунтування та оптимізація потрібної кількості технологічних операцій формоутворення циліндричних та плоских поверхонь-представників <i>деталі АД</i> .
5	Вибір та техніко-економічне обґрунтування етапів технологічного процесу виготовлення, комплектів технологічних баз , схем базування, методів та послідовності формоутворення поверхонь <i>деталі АД</i> .
6	Розроблення та обґрунтування попереднього плану технологічного процесу виготовлення <i>деталі АД</i> .

7	Розрахунки припусків на обробку та операційних розмірів-діаметрів заданих циліндричних зовнішніх і внутрішніх поверхонь <i>деталі</i> нормативним методом.
8	Розрахунки припусків на обробку та операційних розмірів-діаметрів заданих циліндричних зовнішніх і внутрішніх поверхонь розрахунково-аналітичним методом
9	2.8.1 Розроблення, виконання та аналіз розмірної схеми формоутворення і схем розмірних ланцюгів плоских торцевих поверхонь <i>деталі</i> АД. 2.8.2 Розрахунок припусків на оброблення плоских торцевих поверхонь <i>деталі</i> нормативним (або розрахунково-аналітичним) методом. 2.8.3 Аналіз та оптимізація припусків на обробку операційних розмірів-координат плоских торцевих поверхонь <i>деталі</i> з використанням розмірних ланцюгів.
10	Проектування операції формоутворення та виконання кресленика заготівки <i>деталі</i> АД
11	Проектування формоутворюючих операцій-представників <i>деталі</i> АД.
12	Розроблення та оформлення комплекта* технологічної документації (в т. ч.: титульний лист, маршрутна карта, операційні карти та карти ескізів) формоутворюючих операцій-представників, в т.ч. з використанням САПР ТП. (* – зброшурувати окремо.)
13	Формування та оформлення остаточного плану операційного технологічного процесу виготовлення <i>деталі</i> АД.
14	Заключення. Список використаної літератури. Додатки. Відомість документації КП.
15	Дооформлення, перевірка на академічну доброчесність та захист КП

Приклад оцінювання складових КП (бали)

Пояснювальна записка та комплект технологічної документації	Графічна частина	Захист КП	Сума
до 40	до 20	до 40	до 100

10. Методи навчання

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

11. Методи контролю якості навчання

Поточний контроль знань студентів реалізується у формі виконання та захисту індивідуального завдання – курсового проекту.

Контроль складової робочої програми, яка освоюється під час самостійної роботи студента, проводиться шляхом виступу на практичних заняттях, захисті курсового проекту.

Фінальний контроль знань здійснюється у вигляді заліку за результатами захисту курсового проекту.

12. Критерії оцінювання та розподіл балів

12.1 Розподіл балів, які отримують студенти (кількісні критерії оцінювання)

Складові навчальної роботи	Бали за одне завдання (заняття)	Кількість завдань (занять)	Сума балів
Виконання і захист КП	0...100	1	0...100
Усього за семестр			0 ... 100

Залік отримують студенти, які виконали та захистили курсовий проект з балом 60 і більше.

12.2 Якісні критерії оцінювання

Задовільно (60 ... 74 бали). Студент має виконати курсовий проєкт, дати стабільні і умотивовані задовільні відповіді на контрольні питання на захисті курсового проєкту на 60...74 бали. Оцінка виставляється студенту, відповідь якого базується на рівні репродуктивного мислення, коли студент не впевнений у відповідях, порушує послідовність викладання матеріалу, слабо пов'язує теорію з практикою.

Добре (75 ... 89 балів). Студент має виконати всі завдання курсового проєкту в обумовлені строки графіка освітнього процесу з обґрунтуванням рішень. Дати стабільні і компетентно умотивовані відповіді на контрольні питання до всіх розділів КП під час захисту на 75...89 балів. Відповідь студента базується на рівні самостійного мислення, коли він знає матеріал, правильно пов'язує теорію з практикою, але допускає незначні помилки.

Відмінно (90 ... 100 балів). Студент має виконати всі завдання курсового проєкту в обумовлені строки графіка освітнього процесу з обґрунтуванням рішень. Дати стабільні і компетентно умотивовані відповіді на контрольні питання до всіх розділів КП під час захисту на 90...100 балів. Студент відповідає на питання послідовно і чітко. Оцінка ставиться, якщо студент, має стійкі системні знання з дисципліни, уміє їх обґрунтовувати, узагальнювати та продуктивно їх використовує на творчому рівні. Студент вільно володіє понятійним апаратом, уміє логічно мислити, аналізувати нестандартні ситуації.

12.3 Критерії оцінювання роботи студента протягом семестру:

Індивідуальне завдання (курсний проєкт (КП)) включає виконання та захист КП. КП оцінюється так: 1...60 балів за наявність виконаного завдання; 60...80 балів за самостійно виконане завдання та відповіді на теоретичні питання; 80...100 балів за самостійно виконане завдання та обґрунтовані відповіді на питання в обумовлені терміни виконання завдань. Критерії оцінювання у відсотковому відношенні відповідають якісним критеріям з п. 13.2.

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 (видане в Університеті)

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

2. Технологія двигунобудування. Механічна обробка [Текст]: навчальний посібник / В. Д. Сотников, Ю. О. Невешкін. – Харків : Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського «Харків. авіац. ін.-т», 2022. – 224 с.

3. Сотников, В. Д. Розрахунки розмірних ланцюгів з використанням графів / В. Д. Сотников. – Харків : ХАІ, 1994. – 24 с.

– Харків : Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського «Харків. авіац. ін.-т», 2020. – 218 с.

4. Проектування технологічних процесів в САПР ТП. [Текст] / В. В. Третьак, 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

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

2. Технологія двигунобудування. Механічна обробка [Текст]: навчальний посібник / В. Д. Сотников, Ю. О. Невешкін. – Харків : Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського «Харків. авіац. ін-т», 2022. – 224 с.

Допоміжна

1. Технологія виготовлення деталей літальних апаратів з видаленням припуску [Електронний ресурс] : підручник. Ч. 1 / 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.

2. Технологія, устаткування і оснащення для виготовлення деталей літальних апаратів з видаленням припуску [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», 2024. – 177 с.

3. Якімов, О.В. і ін. Технологія машино- та двигунобудування [Текст]: Підручник / Якімов О.В. і інш. – Одеса, ОНПУ, 2005. – 720 с.

4. Руденко, П. О. Проектування технологічних процесів у машинобудуванні [Текст]: Навч. посібник. – К.: Вища шк., 1993. – 414 с.

5. Mechanical Engineering Handbook. Frank Kreith Ed. Boca Raton: CRC Press LLC, 1999

6. Теорія різання: методичні вказівки до практичних занять та самостійної роботи студ. напряму підготовки бакалаврів 0505 «Інженерна механіка» / Уклад.: В.Г. Біланенко, О.О. Мельник, В.М. Кореньков. – Київ: НТУУ «КПІ», 2010 – 116 с.

7. Родін П.Р. і др. Металорізальні інструменти. В 2-х ч. / П.Р. Родін, Ю.М. Бугай, Н.С. Равська, В.І. Солодкий. – Київ, «Вища школа», 1993. – Ч.1 – 226 с.

8. Добрянський С.С., Малафєєв Ю.М., Пуховський Є.С.. Проектування та виробництво заготовок. Підручник для студентів машинобудівних спеціальностей ВНЗ. / Під редакцією Коренькова В.М. – Київ: НТУУ «КПІ», 2014 – 353 с., іл.

9. Пуховський Є.С., Малафєєв Ю.М. Проектування гнучких виробничих систем машинобудування. Навчальний посібник для студентів ВНЗ машинобудівних спеціальностей / Частина I / Під ред. Коренькова В.М. – К.: НТУУ «КПІ ім. Ігоря Сікорського», 2017. – 286 с., іл.

10. Пуховський Є.С., Малафєєв Ю.М., С.С. Добрянський. Проектування гнучких виробничих систем машинобудування. Навчальний посібник для студентів ВНЗ машинобудівних спеціальностей. / Частина II. / Під редакцією Коренькова В.М. – К.: НТУУ «КПІ», 2015. – 204 с., іл.

11. Технологічні основи машинобудування. Навчальний посібник для студентів / Добрянський С.С., к.т.н., доц., Малафєєв Ю.М., к.т.н., доц., Фролов В.К. к.т.н., доц., Гриценко В.М. – К.: НТУУ «КПІ ім. Ігоря Сікорського», 2018. – 112 с.

12. ДСТУ 2232–93. Базування та бази в машинобудуванні. Терміни та визначення. – Введ. 01.07.94. – Київ : Держстандарт України, 1994. – 35 с.

13. ДСТУ 2233–93. Інструменти різальні. Терміни та визначення. – Введ. 01.07.94. – Київ : Держстандарт України, 1994. – 43 с. ДСТУ 2249–93. Оброблення різанням. Терміни, визначення та позначення. – Введ. 01.01.95. – Київ : Держстандарт України, 1994. – 63 с.

14. ДСТУ 2298–93. Верстати металорізальні. Терміни та визначення. – Введ. 01.01.95. – Київ : Держстандарт України, 1994. – 32 с. ДСТУ 2391–94. Система технологічної документації. Терміни та визначення. – Введ. 22.10.94. – Київ : Держстандарт України, 1994. – 47 с.

15. ДСТУ 2579–94. Цифрова індикація та цифрове керування устаткуванням. Терміни та визначення. – Введ. 01.07.95. – Київ : Держстандарт України, 1995. – 48 с.

15. Інформаційні електронні ресурси

1. Технології виготовлення деталей складної форми. Частина 1 [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студ. / КПІ ім. Ігоря Сікорського; Ю.В.Петраков, С.В. Сохань, В.К. Фролов, В.М. Кореньков. – Електронні текстові данні (1 файл: 10,2 Мбайт). – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 288 с.

2. Технології формоутворення сучасних складнопрофільних деталей [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: Ю.В. Петраков, С.В. Сохань, В.К. Фролов, В.М. Кореньков. – Електронні текстові данні (1 файл: 22,5 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. – 379 с.

3. Технологічні основи машинобудування. [Електронний ресурс]: підручник для студ. / С.С. Добрянський, Ю.М. Малафєєв; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 13,4 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 379 с.
4. Технології виготовлення деталей складної форми. Частина 2 [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: Ю. В. Петраков, С. В. Сохань, В. К. Фролов, В. М. Кореньков. – Електронні текстові дані (1 файл: 4,02 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. –102 с.
5. Розмірне моделювання та аналіз технологічних процесів [Електронний ресурс]: навчальний посібник для студентів / В.П. Приходько; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: : pdf - 15.2 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 249 с.
6. Різальний інструмент [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: Л.М. Данилова, С.В. Лапковський, В.П. Приходько – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2023. – с. 147
7. Теорія формоутворення поверхонь – 1. Засоби обробленням різанням [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: Л.М. Данилова. – Електронні текстові дані (1 файл: 14,254 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 133 с.
8. Розробка креслення та технології виготовлення литої заготовки. Частина 1 [Електронний ресурс] : методичні вказівки до лабораторних занять та самостійної роботи з дисципліни «Проектування та виробництво заготовок» / НТУУ «КПІ» ; уклад. С. С. Добрянський, Ю. М. Малафєєв. – Електронні текстові дані (1 файл: 705 Кбайт). – Київ : НТУУ «КПІ», 2016. – 70 с.
9. Біланенко, В. Г. Проектування технологічних процесів. Частина 1. Оброблення деталей-тіл обертання. [Електронний ресурс] : навчальний посібник для студентів / В. Г. Біланенко, В. П. Приходько, О. О. Мельник ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 12,8 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. – 232 с.