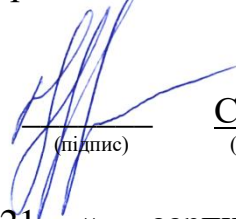


Міністерство освіти і науки України
Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського
«Харківський авіаційний інститут»

Кафедра технології виробництва авіаційних двигунів (№ 204)

ЗАТВЕРДЖУЮ
Гарант освітньої програми



Сергій НИЖНИК
(ініціали та прізвище)

« 21 » серпня 2024 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: Авіаційні двигуни та енергетичні установки
(найменування освітньої програми)

Форма навчання: денна

Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

Харків 2024 рік

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

«21» серпня 2024 р. – 12 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
		<i>(денна форма навчання)</i>
Кількість кредитів: 5	Галузь знань: 13 “Механічна інженерія”	Обов’язкова
Кількість модулів: 2 Змістових модулів: 2		Навчальний рік: 2024 / 2025
Індивідуальне завдання (розрахунково-графічна робота) на тему: «Розрахунки параметрів одиничного маршрутно-операційного технологічного процесу виготовлення деталі авіаційного двигуна»	Спеціальність: 134 “Авіаційна та ракетно-космічна техніка”	Семестр: 7-й
		Лекції: 32 години Практичні заняття: 24 години
	Освітня програма: “Авіаційні двигуни та енергетичні установки”	Лабораторні роботи: 16 годин
		Самостійна робота: 78 годин, у т. ч. розрахунково-графічна робота: 30 годин
Загальна кількість годин: кількість годин аудиторних занять - 72 / загальна кількість годин - 150	Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)	Види контролю: модульний контроль; іспит
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4 / самостійної роботи студента – 5,375		

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної роботи становить: 72 / 78.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

2.1. Мета вивчення: Технологічна підготовка спеціалістів у галузі авіаційного двигунобудування з використанням комп’ютерної техніки.

2.2. Завдання: придбання фундаментальних знань про формування поверхонь та методи обробки деталей на металорізальних верстатах, загальний устрій та компоновку верстатів. Отримання початкових відомостей про верстати з ЧПК та перспективи розвитку технологічного обладнання.

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

Загальні компетентності:

- Здатність генерувати нові ідеї;
- Здатність приймати обґрунтовані рішення;
- Здатність вчитися та оволодівати сучасними знаннями.

Фахові (спеціальні) компетентності:

- Здатність призначати оптимальні матеріали для елементів конструкції авіаційної та ракетно-космічної техніки;
- Здатність проектувати та здійснювати випробування елементів авіаційної та ракетно-космічної техніки, її обладнання, систем та підсистем;
- Здатність розробляти і реалізовувати технологічні процеси виробництва елементів та об’єктів авіаційної та ракетно-космічної техніки;
- Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій та спеціального програмного забезпечення при навчанні та у професійній діяльності.

Програмні результати навчання:

- Пояснювати свої рішення і підгрунття 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;
- Володіти навичками визначення навантаження на конструктивні елементи авіаційної та ракетно-космічної техніки на усіх етапах її життєвого циклу;
- Описувати експериментальні методи дослідження структурних, фізико-механічних і технологічних властивостей матеріалів та конструкцій;
- 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

Модуль 1

Змістовий модуль 1: Оптимізація точності та технологічні розмірні розрахунки у технологічних операціях формоутворення поверхонь деталей АД

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 проєктування. Вихідні дані і стадії розроблення технологічних процесів.

Тема 2. Фактори, що впливають на дійсну похибку формоутворення поверхонь. Методи дослідження факторів, що впливають на дійсну похибку формоутворення поверхонь деталей. Принципи визначення очікуваної точності при автоматичному забезпеченні координуючого розміру. Підсумовування складових очікуваної похибки. Поняття мінімального припуску. Структура припуску.

Тема 3. Особливості, розроблення та аналіз конструкторсько-технологічних розмірних зв'язків торцевих поверхонь у формоутворюючих операціях деталей АД. Розроблення та аналіз розмірних схем формування розмірів-координат плоских торцевих поверхонь деталей та відповідних конструкторсько-технологічних розмірних ланцюгів та їх перевірка на відповідності основному рівнянню розмірного аналізу, максимальному і мінімальному значенням замикаючої ланки, правилу "короткого розмірного ланцюга" та правилу вибору замикаючого ланцюга для всіх операцій формоутворення торців. Методика визначення та обґрунтування припусків на формоутворення та операційних розмірів-координат і допусків на них для плоских торцевих поверхонь деталей з використанням теорії та методик конструкторсько-технологічних розмірних ланцюгів.

Модульний контроль.

Змістовий модуль 2: Прикладна теорія базування деталей у двигунобудуванні

Тема 4. Загальні положення прикладної теорії базування – основні поняття, терміни, визначення. Способи розподілу похибок взаємного розташування двох взаємозв'язаних установочних баз. Принципи сумісності та постійності баз. Геометрична інтерпретація та

сутність принципу сумісності баз (ПСБ). ПСБ та раціональна послідовність операцій формоутворення поверхонь деталей. ПСБ при проектуванні технологічних операцій формоутворення поверхонь та контролю деталей.

Тема 5. Загальні правила, вибір та обґрунтування установочних баз. Вибір та обґрунтування установочних баз в умовах несумісності баз: правило першочерговості, умова найменшої похибки, правило єдиної установочної бази і принцип постійності установочних баз. Вибір та обґрунтування початкових координуючих баз. Перерахування розмірів при виборі координуючої бази. Розподіл похибок взаємного положення двох установочних баз. Розполовинювання похибки, зв'язаної з установленням деталі.

Модульний контроль.

Модуль 2

Індивідуальне завдання (розрахунково-графічна робота – самостійна робота поза розкладом занять) на тему: “Розрахунки параметрів одиничного маршрутно-операційного технологічного процесу виготовлення деталі авіаційного двигуна”.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин				
	Денна форма				
	Усь- ого	у тому числі:			
Л		ПЗ	ЛР	С.р.	
Модуль 1					
Змістовий модуль 1: Оптимізація точності та технологічні розмірні розрахунки у технологічних операціях формоутворення поверхонь деталей АД					
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.	14	4	4	0	6
Тема 2. Фактори, що впливають на дійсну похибку формоутворення поверхонь. Методи дослідження факторів, що впливають на дійсну похибку формоутворення поверхонь деталей. Принципи визначення очікуваної точності при автоматичному забезпеченні координуючого розміру. Підсумовування складових очікуваної похибки. Поняття мінімального припуску. Структура припуску.	20	6	2	4	8
Тема 3. Особливості, розроблення та аналіз конструкторсько-технологічних розмірних зв'язків торцевих поверхонь у формоутворюючих операціях деталей АД. Розроблення та аналіз розмірних схем формування розмірів-координат плоских торцевих поверхонь деталей та відповідних конструкторсько-технологічних розмірних ланцюгів та їх перевірка на відповідності основному рівнянню розмірного аналізу, максимальному і мінімальному значенням замикаючої ланки, правилу “короткого розмірного ланцюга” та правилу вибору замикаючого ланцюга для всіх операцій формоутворення торців. Методика визначення та обґрунтування припусків на формоутворення та операційних розмірів-координат і допусків на них для плоских торцевих поверхонь деталей з використанням теорії та методик конструкторсько-технологічних розмірних ланцюгів.	26	6	6	4	10

Разом за змістовим модулем 1	60	16	12	8	24
Змістовий модуль 2: Прикладна теорія базування деталей у двигунобудуванні					
Тема 4. Загальні положення прикладної теорії базування – основні поняття, терміни, визначення. Способи розподілу похибок взаємного розташування двох взаємозв'язаних установочних баз. Принципи сумісності та постійності баз. Геометрична інтерпретація та сутність принципу сумісності баз (ПСБ). ПСБ та раціональна послідовність операцій формоутворення поверхонь деталей. ПСБ при проектуванні технологічних операцій формоутворення поверхонь та контролю деталей.	30	8	6	4	12
Тема 5. Загальні правила, вибір та обґрунтування установочних баз. Вибір та обґрунтування установочних баз в умовах несумісності баз: правило першочерговості, умова найменшої похибки, правило єдиної установочної бази і принцип постійності установочних баз. Вибір та обґрунтування початкових координуючих баз. Перерахування розмірів при виборі координуючої бази. Розподіл похибок взаємного положення двох установочних баз. Розполовинювання похибки, зв'язаної з установленням деталі.	30	8	6	4	12
Разом за змістовим модулем 2	60	16	12	8	24
Модуль 2					
Індивідуальне завдання (розрахунково-графічна робота)	30	0	0	0	30
Усього годин (модулі 1 і 2)	150	32	24	16	78

5. Теми лабораторних занять

№	Назви тем	Годин
1	Визначення ймовірності браку для формоутворюючих операцій, що виконуються в умовах несумісності конструкторських і технологічних баз	2
2	Перерахунки та оптимізації операційних розмірів з метою отримання 100 %-й придатності деталей, що обробляються в умовах несумісності конструкторських і технологічних баз	2
3	Оптимізація технологічних розмірів-координат для мінімізації браку за розмірами кресленика деталі в умовах несумісності конструкторських і технологічних баз при дотриманні правила єдиної установочної бази	2
4	Оптимізація технологічних розмірів-координат для мінімізації браку за розмірами кресленика деталі в умовах несумісності конструкторських і технологічних баз при порушенні умови найменшої похибки та правила єдиної установочної бази	2
5	Аналіз, розрахунки та оптимізація конструкторсько-технологічних розмірних ланцюгів корпусних деталей авіаційних двигунів	4
6	Аналіз, розрахунки та оптимізація конструкторсько-технологічних розмірних ланцюгів тіл обертання авіаційних двигунів	4
Разом		16

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.	2
3	Розрахунок та обґрунтування потрібного числа технологічних операцій формоутворення поверхонь-представників деталі АД.	2

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.	4
8	Оптимізація та оформлення кінцевого варіанта плану операційного технологічного процесу виготовлення деталі АД.	2
Разом		24

7. Самостійна робота.

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

№	Назви тем	Годин
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.	6
2	Фактори, що впливають на дійсну похибку формоутворення поверхонь. Методи дослідження факторів, що впливають на дійсну похибку формоутворення поверхонь деталей. Принципи визначення очікуваної точності при автоматичному забезпеченні координуючого розміру. Підсумовування складових очікуваної похибки. Поняття мінімального припуску. Структура припуску.	8
3	Особливості, розроблення та аналіз конструкторсько-технологічних розмірних зв'язків торцевих поверхонь у формоутворюючих операціях деталей АД. Розроблення та аналіз розмірних схем формування розмірів-координат плоских торцевих поверхонь деталей та відповідних конструкторсько-технологічних розмірних ланцюгів та їх перевірка на відповідності основному рівнянню розмірного аналізу, максимальному і мінімальному значенням замикаючої ланки, правилу “короткого розмірного ланцюга” та правилу вибору замикаючого ланцюга для всіх операцій формоутворення торців. Методика визначення та обґрунтування припусків на формоутворення та операційних розмірів-координат і допусків на них для плоских торцевих поверхонь деталей з використанням теорії та методик конструкторсько-технологічних розмірних ланцюгів.	10
4	Загальні положення прикладної теорії базування – основні поняття, терміни, визначення. Способи розподілу похибок взаємного розташування двох взаємозв'язаних установочних баз. Принципи сумісності та постійності баз. Геометрична інтерпретація та сутність принципу сумісності баз (ПСБ). ПСБ та раціональна послідовність операцій формоутворення поверхонь деталей. ПСБ при проектуванні технологічних операцій формоутворення поверхонь та контролю деталей.	12
5	Загальні правила, вибір та обґрунтування установочних баз. Вибір та обґрунтування установочних баз в умовах несумісності баз: правило першочерговості, умова найменшої похибки, правило єдиної установочної бази і принцип постійності установочних баз. Вибір та обґрунтування початкових координуючих баз. Перерахування розмірів при виборі координуючої бази. Розподіл похибок взаємного положення двох установочних баз. Розполовинювання похибки, зв'язаної з установленням деталі.	12

6	Індивідуальне завдання (розрахунково-графічна робота)	30
Разом		78

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	Годин С. р.
1	Титульний лист. Зміст. Вступ.	2
2	Конструкторсько-технологічний аналіз кресленника та визначення якісних і кількісних показників технологічності <i>деталі АД</i>	2
3	Вибір та обґрунтування методу формоутворення, потрібного обладнання і параметрів формоутворення заготовки <i>деталі АД</i>	4
4	Розрахунки, обґрунтування та оптимізація потрібної кількості технологічних операцій формоутворення циліндричних і плоских поверхонь <i>деталі АД</i>	4
5	Вибір та обґрунтування етапів технологічного процесу виготовлення, комплектів технологічних баз, схем базування, методів, послідовності оброблення поверхонь, оформлення попереднього плану одиничного операційного технологічного процесу виготовлення <i>деталі АД</i>	4
6	Розрахунки припусків на формоутворення і операційних розмірів-діаметрів заданих циліндричних зовнішніх і внутрішніх поверхонь <i>деталі АД</i> нормативним методом	4
7	Розрахунки припусків на формоутворення і операційних розмірів-діаметрів заданих циліндричних зовнішніх і внутрішніх поверхонь <i>деталі АД</i> розрахунково-аналітичним методом	6
8	Проектування та виконання кресленника заготовки <i>деталі АД</i> .	2
9	Заключення. Список літератури. Відомість документації. Додатки кресленик деталі АД, кресленик заготовки деталі АД, план одиничного операційного технологічного процесу виготовлення деталі АД).	2
Усього годин		30

Приклад оцінювання складових РГР (бали)

Пояснювальна записка та комплект технологічної документації	Графічна частина	Захист РГР	Сума
до 58	до 32	до 10	до 100

10. Методи навчання

Проведення аудиторних лекційних і 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 опитувань, виступів на практичних заняттях і лабораторних практикумах, тестів, виконання та захисту індивідуальних завдань.

Контроль складової робочої програми, яка освоюється під час самостійної роботи студента, проводиться шляхом виступу на практичних заняттях і лабораторних практикумах, захисті РГР.

Фінальний контроль знань здійснюється у вигляді іспиту. Іспит проводиться у разі відмови студента від балів поточного тестування та за наявності допуску.

12. Критерії оцінювання та розподіл балів

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

Складові навчальної роботи	Бали за одне завдання	Кількість завдань	Сума балів
Модуль 1: Змістовий модуль 1			
Складання модульного контролю	0 ... 10	2	0 ... 20
Виконання лабораторних практикумів	0...3	3	0 ... 9
Робота на практичних заняттях	0 ... 2	6	0 ... 12
Модуль 1: Змістовий модуль 2			
Складання модульного контролю	0 ... 10	2	0 ... 20
Виконання лабораторних практикумів	0...3	3	0 ... 9
Робота на практичних заняттях	0 ...2	6	0 ... 12
Модуль 2			
Виконання і захист РГР	0...18	1	0...18
Усього за семестр			0 ... 100

Семестровий контроль (іспит) проводиться у разі відмови студента від балів поточного тестування та за наявності допуску до іспиту. При складанні семестрового іспиту студент має можливість отримати максимум 100 балів.

Білет для іспиту складається з 5 питань (4 теоретичні і 1 практичне). За кожне питання студент може одержати максимальну кількість балів – 20.

Якщо протягом семестру студент накопив менше 60 балів, то для допуску на іспит має виконати всі завдання практичних занять та дати відповіді на контрольні питання, виконати і захистити індивідуальну розрахунково-графічну роботу.

12.2. Якісні критерії оцінювання

Задовільно (60 ... 74 бали). Студент має оволодіти і практично підтвердити мінімум програмних знань та умінь. Виконати всі завдання лабораторних практикумів і практичних робіт, дати стабільні і умотивовані задовільні відповіді на контрольні питання до практичних занять і самостійної роботи, в т. ч. до всіх розділів РГР під час захисту 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 оволодіти і вільно та професійно підтвердити програмні знання, уміння, професійні навички і компетенції. Виконати всі завдання лабораторних практикумів і практичних робіт в обумовлені строки графіка освітнього процесу з обґрунтуванням рішень. Дати стабільні і компетентно умотивовані відповіді на контрольні питання до практичних занять і самостійної роботи, в т. ч. до всіх розділів РГР 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 оволодіти і вільно та професійно підтвердити програмні знання, уміння, професійні навички і компетенції. Виконати всі завдання лабораторних практикумів і практичних робіт в обумовлені строки графіка освітнього процесу з обґрунтуванням рішень. Дати стабільні і компетентно умотивовані відповіді на контрольні питання до практичних занять і самостійної роботи, в т. ч. до всіх РГР 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:

Протягом семестру студент отримує бали за накопичувальною системою згідно з таблицею наведеною в п. 12.1. Деякі пояснення до таблиці.

Робота на практичному занятті оцінюється так: 1 бали за наявність виконаного завдання; 2 бали за самостійно виконане завдання та обґрунтовану відповідь на питання за темою роботи.

Робота на лабораторному практикумі оцінюється так: 1 бали за наявність виконаного завдання; 2 бали за самостійно виконане завдання та відповіддю на теоретичне питання за темою роботи з незначними помилками; 3 бали за самостійно виконане завдання та обґрунтовану відповідь на питання за темою роботи.

Індивідуальне завдання (розрахунково-графічна робота (РГР)) включає виконання та захист РГР. РГР оцінюється так: 1...10 балів за наявність виконаного завдання; 10...15 балів за самостійно виконане завдання та відповіддю на теоретичне питання; 15...18 балів за самостійно виконане завдання та обґрунтовану відповідь на питання.

Модульний контроль проводиться два рази на семестр на 8 і 16 тижнях на практичних заняттях. Білет для модульного контролю включає 2 питання. За відповідь на одне питання студент може отримати максимально 10 балів. Критерії оцінювання у відсотковому відношенні відповідають якісним критеріям з п. 12.2.

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 дані (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 дані (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.