

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського  
“Харківський авіаційний інститут”  
Кафедра 204 “Технологій виробництва авіаційних двигунів ”

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Голова НМК1



Сергій Нущник

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2024 р.

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

**Взаємозамінність та стандартизація**

(шифр і назва навчальної дисципліни)

**Галузь знань:** 13 – Механічна інженерія  
27 – Транспорт

**Спеціальність:** 134 – Авіаційна та ракетно-космічна техніка  
131 – Прикладна механіка  
133 – Галузеве машинобудування  
272 – Авіаційний транспорт  
247 – Автомобільний транспорт

**Освітня програма:**

Галузеве машинобудування  
Авіаційні двигуни та енергетичні установки  
ТО та ремонт ПС і АД  
Динаміка і міцність машин  
Роботомеханічні системи і логістичні комплекси  
Комп'ютерний інжиніринг  
Проектування, виробництво та сертифікація авіаційної техніки  
Ракетно-космічна техніка  
Газотурбінні установки і компресорні станції  
Комп'ютерно-інтегровані технології проектування енергетичних систем  
Автомобільний транспорт


**Форма навчання:** денна

**Рівень вищої освіти:** перший (бакалаврський)

**Харків 2024 рік**

Робоча програма Взаємозамінність та стандартизація  
для студентів за спеціальностями «Авіаційна та ракетно-космічна техніка», «Прикладна механіка», «Галузеве машинобудування», «Авіаційний транспорт», «Автомобільний транспорт»  
освітніми програмами «Галузеве машинобудування», «Авіаційні двигуни та енергетичні установки», «ТО та ремонт ПС і АД», «Динаміка і міцність машин», «Роботомеханічні системи і логістичні комплекси», «Комп'ютерний інжиніринг», «Проектування, виробництво та сертифікація авіаційної техніки», «Ракетно-космічна техніка», «Газотурбінні установки і компресорні станції», «Комп'ютерно-інтегровані технології проектування енергетичних систем», «Автомобільний транспорт».

« 20 » 08 2023 р., – 12 с.



Розробник: Курін М. О., професор кафедри, к. т. н., доцент

Робочу програму розглянуто на засіданні кафедри 204 технологій виробництва авіаційних двигунів

Протокол № 4 від « 21 » 08 2024 р.

Завідувач кафедри к. т. н., доцент



Сергій Нижник

## 1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показника	Галузь знань, спеціальність, освітня програма, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни (денна форма навчання)
Кількість кредитів – 5	<b>Галузь знань:</b> 13 – Механічна інженерія  <b>Спеціальність:</b> 134 – Авіаційна та ракетно-космічна техніка 131 – Прикладна механіка 133 – Галузеве машинобудування 272 – Авіаційний транспорт 247 – Автомобільний транспорт  <b>Освітня програма:</b> Галузеве машинобудування Авіаційні двигуни та енергетичні установки ТО та ремонт ПС і АД Динаміка і міцність машин Роботомеханічні системи і логістичні комплекси Комп'ютерний інжиніринг Проектування, виробництво та сертифікація авіаційної техніки Ракетно-космічна техніка Газотурбінні установки і компресорні станції Комп'ютерно-інтегровані технології проектування енергетичних систем Автомобільний транспорт  <b>Рівень вищої освіти:</b> перший (бакалаврський)	Цикл загальної (професійної) підготовки
Модулів – 2		<b>Навчальний рік:</b>
Змістових модулів – 2		2024/2025
Індивідуальне завдання – розрахунково-графічна робота		<b>Семестр</b>
Загальна кількість годин – 150 год.		3-й
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4.5 самостійної роботи студента – 4.8		<b>Лекції</b>
	40 год.	
	<b>Практичні, семінарські</b>	
	16 год.	
	<b>Лабораторні</b>	
	16 год.	
<b>Самостійна робота</b>		
78 год.		
<b>Вид контролю:</b>		
модульний контроль, іспит		

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить: для денної форми навчання – 72/78.

### Мета та завдання навчальної дисципліни

#### Мета вивчення:

– засвоєння основ взаємозамінності і стандартизації, здобуття навичок використання і дотримання вимог стандартів, вибору посадок типових спряжень.

**Завдання:**

– основним завданням вивчення дисципліни «Взаємозамінність і стандартизація» є одержання знань необхідних в процесі подальшого навчання в університеті, так і в наступній практичній інженерній діяльності

Згідно з вимогами освітньо-професійних програм студенти повинні досягти таких **компетентностей:**

**Загальні компетентності:**

- навички здійснення безпечної діяльності, прагнення до збереження навколишнього середовища;
- знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності;
- здатність приймати обґрунтовані рішення;
- здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями;
- здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;
- здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел;
- здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп рівного рівня;
- здатність забезпечувати якість виконуваних робіт;
- знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності;
- навички використання інформаційних і комунікаційних технологій;
- здатність проведення вимірального експерименту і оцінки його результатів на основі знань про методи метрології, стандартизації та сертифікації.

**Фахові компетентності:**

- здатність застосовувати методи та засоби технічних вимірювань, технічні регламенти, стандарти та інші нормативні документи при технічному діагностуванні об'єктів авіаційного транспорту, їх систем та елементів;
- Здатність
- ведення технічної документації та складання встановленої звітності за затвердженими формами;
- здатність проектувати та проводити випробування елементів авіаційної та ракетно-космічної техніки, її обладнання, систем та підсистем;
- розробляти технічну і конструкторську документацію для виготовлення основних елементів АКТ;
- здатність виконувати розрахунки плоских розмірних ланцюгів.

**Очікувані результати навчання:**

- знання основних понять в галузі взаємозамінності і стандартизації;
- вміння розв'язувати типові задачі, що вирішуються методами стандартизації;
- знання методів стандартизації (типизація, уніфікація, агрегатування);
- уявлення про категорії і види стандартів;
- уявлення про комплексні системи стандартів;
- знання основ нормування точності геометричних параметрів деталей машин;
- знання типів посадок, їх характеристик;
- знання системи допусків і посадок для типових з'єднань деталей машин;
- знання основ нормування точності форми, розташування і шорсткості поверхонь деталей;
- знання основ теорії і методів розрахунку розмірних ланцюгів.
- вміння користуватись термінологією в галузі стандартизації і взаємозамінності;
- вміння користуватись стандартами на допуски і граничні відхилення розмірів деталей типових з'єднань;
- вміння вибирати стандартні посадки для з'єднання деталей машин і позначити їх на креслениках;
- вміння вибирати засоби вимірів і контролю геометричних параметрів деталей;
- вміння обробляти і аналізувати результати вимірів;
- вміння визначати якість деталей по результатам вимірів і контролю гладкими каліб-

рами;

- вміння виконувати розрахунки плоских розмірних ланцюгів.
- навички вимірювання геометричних параметрів деталей;
- навички проведення розрахунків граничних розмірів деталей (найбільшого, найменшого, середнього);
- навички проведення розрахунків натягів і зазорів в гладких посадках;
- навички позначення точності розмірів, шерехатості поверхонь, точності взаємного розташування поверхонь на креслениках.

**Пререквізити:**

базується на загальних знаннях з таких дисциплін як «Інженерна та комп'ютерна графіка», «Вища математика», «Фізика», «Деталі машин та основи конструювання».

**Кореквізити:**

є базою для вивчення дисциплін, таких як «Деталі машин та основи конструювання (КП)», «Конструювання елементів авіаційної техніки», «Конструювання елементів авіаційної техніки (КП)», «Особливості проектування з'єднань авіаційних конструкцій», «Основи моделювання технологічних процесів», «Інтегровані комп'ютерні технології проектування», «Основи технології виробництва і ремонту повітряних суден», «Конструкція та міцність лігальних апаратів» а також при проходженні виробничої практики.

### **3. Програма навчальної дисципліни Модуль № 1**

#### **Змістовний модуль № 1**

#### **Тема 1. Взаємозамінність і стандартизація в машинобудуванні**

Основні поняття в галузі взаємозамінності і стандартизації. Повна (функціональна) взаємозамінність. Обмежена взаємозамінність (селективне збирання – групова взаємозамінність; збирання на основі імовірнісних розрахунків і т.і.).

Дійсна і нормована точність виготовлення. Похибки виготовлення.

Проблема якості. Показники якості продукції. Система якості. Якість по ISO. Вічко (спіраль) якості. Управління якістю, забезпечення якості і поліпшення якості. Політика в області якості.

Ієрархія стандартів. Стандарти ISO. Національні стандарти. Галузеві стандарти. Стандарти підприємства. Технічні вимоги, технічні умови, виробничі інструкції.

Види стандартизації: уніфікація, типізація, агрегування.

#### **Тема 2. Принципи будування єдиної системи допусків та посадок**

Взаємозамінність гладких з'єднань. Поняття номінального, дійсного та граничних розмірів, граничні відхилення, допуски та посадки. Форма запису розміру з відхиленнями. Допуск і поле допуску.

Ряди переважних чисел (R5, R10, R20, R40). Основні ряди нормативних лінійних розмірів. Принципи будування єдиної системи допусків та посадок (ЄСДП). Діапазони та основні проміжні інтервали розмірів. Квалітети. Допуск по квалітету ( $T = a \cdot i$ ). Одиниця допуску « $i$ » для діапазону 1–500 мм. Коефіцієнт точності « $a$ » (кількість одиниць допуску). Основне відхилення. Умовне позначення відхилення. Визначення другого відхилення. Розташування (розміщення) основних відхилень відносно нульової лінії. Загальне та спеціальне правила основних відхилень отвору. Будування полів допусків отвору та валу. Система отвору, система вала. Рекомендовані стандартні посадки з зазором, перехідні, з натягом. Принцип температурних вимог.

Єдина система конструкторської документації (ЄСКД). Позначення точності отвору, вала, з'єднання на креслениках. Непозначені граничні відхилення розмірів. Варіанти позначення непозначених граничних відхилень. Записи в технічних вимогах креслениках про непозначені граничні відхилення.

Єдина система технологічної документації (ЄСТД). Виконавчі (технологічні, операційні) розміри. Позначення точності отвору і вала на операційних ескізах.

### **Тема 3. Технічні вимірювання та контроль геометричних параметрів**

Вимірювання пряме, абсолютне, відносне, опосередковане та інші (контактне, безконтактне, диференційоване, комплексне, активне, пасивне).

Типи похибок та категорії погрішностей (систематичні, випадкові та промахи). Правила вимірювання при дії систематичних та випадкових похибок. Поправка.

Умови максимуму і мінімуму матеріалу. Калібри. Принцип подібності. Класифікація калібрів. Гладкі калібри для контролю отвору і вала. Помилки 1-го та 2-го роду. Конструкція калібрів. Допуски калібрів. Шорсткість поверхонь робочих калібрів. Схеми розміщення полів допусків калібрів для отвору і вала. Позначення параметрів калібрів:  $Z, Z_1; Y, Y_1; H, H_1, H_p$ .

## **Змістовний модуль № 2**

### **Тема 4. Статистичні методи забезпечення якості продукції**

Нормальний закон розподілення випадкових похибок (закон Гауса). Основні розрахункові параметри: абсолютна похибка, дійсна величина, стандартне відхилення, довірчий інтервал і т. ін. Закон Лапласа, табличні безрозмірні функції щільності вірогідності та інтегральної щільності вірогідності. Властивості функцій Гауса і Лапласа.

Статистичні характеристики управління якістю продукції.

Закон підсумовування імовірнісних величин. Закон збільшення точності при збільшенні числа спостережень.

### **Тема 5. Розмірні ланцюги**

Розмірні ланцюги. Класифікація розмірних ланцюгів (подетальні, складальні, конструкційні, технологічні, вимірювальні, з паралельними ланками та ін.). Схеми розмірних ланцюгів. Рішення прямої та зворотної задач (проектний та перевірочний розрахунки). Розрахунки розмірних ланцюгів методами мінімуму-максимуму (повної взаємозамінності) та теоретико-імовірнісним (обмеженої взаємозамінності), способами рівних допусків і рівних квалітетів точності.

### **Тема 6. Система допусків і посадок підшипників кочення**

Система допусків і посадок підшипників кочення. Точність підшипника. Точність виготовлення та точність складання (класи підшипників: системи отвору і валу; прийняті позначення; граничні відхилення розмірів кілець підшипників). Забезпечення необхідних посадок підшипників для валів і корпусів. Види навантажень кілець (місцеве, циркуляційне, коливальне). Режими роботи підшипників. Позначення посадки підшипників кочення на кресленнях.

### **Тема 7. Взаємозамінність різьбових з'єднань**

Класифікація різьб. Кріпильна метрична різьба. Параметри, стандартний профіль різьби та її основні елементи ( $d, D, d_1, D_1, d_2, D_2, P, \alpha$ ) з великим та малим кроком. Допуски й посадки на зовнішній  $d (D)$ , середній  $d_2 (D_2)$  і внутрішній  $d_1 (D_1)$  діаметри. Похибки кроку  $\Delta P$  та кута  $\Delta \alpha/2$ .

Різьбові посадки з зазором, з натягом.

Умови згвинчування різьби. Зведений середній діаметр зовнішньої і внутрішньої різьби. Точність різьби – ступені точності. Позначення допусків і посадок різьб. Приклади.

### **Тема 8. Взаємозамінність зубчастих передач**

Класифікація зубчастих передач. Геометричні параметри зубів зубчастих коліс.

Система допусків циліндричних зубчастих коліс. Ступені точності (кінематичної, плавності роботи і контакту зубів). Види спряжень зубів коліс. Норми бокового зазору. Види допусків на боковий зазор  $T_{jn}$ . Позначення параметрів точності.

#### Тема 9. Взаємозамінність шпонкових та шліцьових з'єднань

Шпонкові з'єднання. Параметри шпонкового з'єднання. Позначення призматичного шпонкового з'єднання на креслениках. Допуски й посадки на елементи шпонкового з'єднання (параметр  $b$  – ширина шпонки, паза втулки і паза вала).

Рекомендовані поля допусків для вільного, нормального і щільного з'єднання. Рекомендовані основні відхилення у з'єднаннях (із зазором, перехідному, з натягом) вала і втулки.

Прямі, евольвентні, трикутні шліцьові з'єднання. Основні параметри шліцьового з'єднання з прямобічним профілем. Центрування вала і втулки (за внутрішнім діаметром  $d$ ; за боковими сторонами  $b$  шліців; за зовнішнім діаметром  $D$ ). Допуски і посадки на розміри  $D$ ,  $d$ ,  $b$ . Позначення посадок.

Евольвентні шліцьові з'єднання. Центрування за боковими сторонами шліців. Схема розміщень полів допусків шліцьового з'єднання.

#### Тема 10. Похибки форми і розміщення поверхонь. Шерехатість та хвилястість

Похибки форми і розміщення поверхонь (мікро- і макрогеометрії відхилень реальних поверхонь). Умовна класифікація похибок. Відхилення форми поверхонь. Відхилення розташування поверхонь. Сумарні відхилення форми і розташування поверхонь. Позначення допусків форми і розташування поверхонь.

Хвилястість і шерехатість поверхонь. Профіль поверхні – профілограма. Позначення параметрів профілю ( $m$ ,  $y$ ,  $p$ ,  $b$ ,  $y_p$ ,  $y_v$ ,  $R_{max}$ ,  $R_a$ ,  $R_z$ ,  $S_m$ ,  $S$ ,  $t_p$ ). Графічні символи і позначення шерехатості поверхні на креслениках.

### Модуль № 2

**Індивідуальне завдання** – Розрахунково-графічна робота (РГР): вивчення системи ЄСДП, розрахунки і проектування калібрів (пробок і скоб), розрахунки параметрів гладкого з'єднання на основі закону Гаусса, аналіз і підбір посадок для підшипника.

#### 4. Структура навчальної дисципліни

Назва змістовного модуля і теми	Кількість годин				
	усього	у тому числі			
		л	п	лаб.	с.р.
1	2	3	4	5	6
<b>Модуль 1</b>					
<b>Змістовний модуль 1</b>					
Тема 1 Взаємозамінність і стандартизація в машинобудуванні	18	4	4	–	10
Тема 2 Принципи будування єдиної системи допусків та посадок	29	8	4	2	15
Тема 3 Технічні вимірювання та контроль геометричних параметрів	33	8	4	6	15
<b>Модульний контроль – тести</b>					
Разом за змістовним модулем 1	80	20	12	8	40

<b>Змістовний модуль 2</b>					
Тема 4 Статистичні методи забезпечення якості продукції	10	4	–	2	4
Тема 5 Розмірні ланцюги	12	4	–	4	4
Тема 6 Система допусків і посадок підшипників кочення	13	4	4	–	5
Тема 7 Взаємозамінність різьбових з'єднань	9	4	–	–	5
Тема 8 Взаємозамінність зубчастих передач	4	–	–	–	4
Тема 9 Взаємозамінність шпонкових та шліцьових з'єднань	6	2	–	–	4
Тема 10 Похибки форми і розміщення поверхонь. Шерехатість та хвилястість	8	2	–	2	4
1	2	3	4	5	6
<b>Модульний контроль – тести</b>					
Разом за змістовним модулем 2	62	20	4	8	30
<b>Усього годин</b>	142	40	16	16	70
<b>Модуль 2</b>					
Індивідуальне завдання – розрахунково-графічна робота	8				8
<b>Контрольний захід – приймання індивідуального завдання</b>					
<b>Усього годин</b>	150	40	16	16	78

### 5. Теми семінарських занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
	–	–

### 6. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Виконання розрахунків параметрів отворів, валів і посадок з зазором, перехідних і з натягом	4
2	Розрахунки і проектування калібрів (пробок і скоб)	4
3	Розрахунки параметрів гладкого з'єднання на основі закону Гаусса	4
4	Підбір посадок для вальниць	4
	<b>Разом</b>	16

### 7. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
-------	------------	-----------------



1	Технічні вимірювання і засоби вимірювання	2
2	Вивчення єдиної системи допусків і посадок	2
3	Калібри-скоби. Налаштування скоб	2
4	Вимірювання калібрів-пробок	2
5	Оцінка якості партії деталей	2
6	Розмірні ланцюги. Повна взаємозамінність	2
7	Розмірні ланцюги. Неповна взаємозамінність	2
8	Сумарні допуски форми і розташування поверхонь	2
	<b>Разом</b>	16

### 8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
<b>Модуль 1</b>		
<b>Змістовний модуль 1</b>		
1	Взаємозамінність і стандартизація в машинобудуванні	7
2	Принципи будовання єдиної системи допусків та посадок	7
3	Технічні вимірювання та контроль геометричних параметрів	8
	<i>Разом за змістовним модулем 1</i>	22
<b>Змістовний модуль 2</b>		
4	Статистичні методи забезпечення якості продукції	3
5	Розмірні ланцюги	3
6	Система допусків і посадок підшипників кочення	4
7	Взаємозамінність різьбових з'єднань	4
8	Взаємозамінність зубчастих передач	6
9	Взаємозамінність шпонкових та шліцьових з'єднань	4
10	Похибки форми і розміщення поверхонь. Шерехатість та хвилястість	4
	<i>Разом за змістовним модулем 2</i>	28
	<b>Разом</b>	50

### 9. Індивідуальні завдання

Розрахунково-графічна робота (РГР) включає чотири листи формату А3: 1) аналіз системи ЄСД, виконання розрахунків параметрів отворів, валів і посадок з зазором, перехідних і з натягом, позначення конструкторських і технологічних розмірів; 2) розрахунки і проектування калібрів (пробок і скоб); 3) розрахунки параметрів гладкого з'єднання на основі закону Гауса; 4) аналіз деталей з'єднання і підбір посадок для підшипника.

### 10. Методи навчання

Проведення аудиторних лекцій, лабораторних робіт, виконання розрахунково-графічної

роботи, індивідуальні консультації (при необхідності), самостійна робота студентів з матеріалами, опублікованими кафедрою (методичні посібники), базовою і додатковою літературою.

### 11. Методи контролю

Проведення поточного контролю при виконанні лабораторних робіт, здачі розрахунково-графічної роботи, письмового модульного контролю (двох модульних тестів), фінальний контроль у вигляді іспиту (тестів).

### 12. Критерії оцінювання та розподіл балів, які отримують студенти

Складові навчальної роботи	Бали за одне заняття (завдання)	Кількість занять (завдань)	Сумарна кількість балів
<b>Змістовний модуль 1</b>			
Робота на лекціях	0...1	5	0...5
Виконання і захист лабораторних (практичних) робіт	0...5	4	0...20
Модульний контроль	0...15	1	0...15
<b>Змістовний модуль 2</b>			
Робота на лекціях	0...1	5	0...5
Виконання і захист лабораторних (практичних) робіт	0...5	4	0...20
Модульний контроль	0...15	1	0...15
Виконання і захист РГР	0...20	1	0...20
<b>Усього за семестр</b>			<b>0...100</b>

Фінальний контроль складається з теоретико-практичних комплексних тестових завдань. Максимальна кількість балів за правильну відповідь за кожне завдання 10 балів (сума – 100 балів). Під час складання семестрового заліку здобувач має можливість отримати максимум 100 балів.

### Критерії оцінювання роботи здобувача протягом семестру

**Задовільно (60-74).** Мати мінімум знань та умінь. Відпрацювати та захистити всі лабораторні роботи та завдання РГР. Мати задовільні теоретичні знання і практичні навички з розрахунків точнісних параметрів деталей і посадок, калібрів, кількості браку, кількостей посадок з зазором і натягом, розмірних ланцюгів, розшифрування посадок підшипників, зубчастих передач, позначень різьбових посадок, шпонкових і шліцьових посадок, позначень допусків форми і розташування, параметрів шерехатості.

**Добре (75 - 89).** Твердо знати мінімум знань, виконати усі завдання РГР. Орієнтуватися у підручниках та посібниках. Мати добрі теоретичні знання і практичні навички з розрахунків точнісних параметрів деталей і посадок, калібрів, кількості браку, кількостей посадок з зазором і натягом, розмірних ланцюгів, розшифрування посадок підшипників, зубчастих передач, позначень різьбових посадок, шпонкових і шліцьових посадок, позначень допусків форми і розташування, параметрів шерехатості.

**Відмінно (90 - 100).** Відпрацювати та захистити всі лабораторні роботи та завдання РГР. Повно знати основний та додатковий матеріал за всіма темами. Орієнтуватися у підручниках та посібниках. Мати відмінні теоретичні знання і практичні навички з розрахунків точнісних параметрів деталей і посадок, калібрів, кількості браку, кількостей посадок з зазором

і натягом, розмірних ланцюгів, розшифрування посадок підшипників, зубчастих передач, позначень різьбових посадок, шпонкових і шпільових посадок, позначень допусків форми і розташування, параметрів шерехатості.

### 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. Метрологія. Терміни та визначення ДСТУ 2681-94. – К.: Держстандарт, 1994. – 12 с..
2. Клімаш О.С., Надтока О.В., Астахова Л.В. Комплексне методичне забезпечення до виконання контрольної роботи з дисципліни «Метрологія, стандартизація і управління якістю»: завдання, методичні поради, оболонка пояснювальної записки. – Харків: УкрДАЗТ, 2005. – 52 с.
3. Мороз В.І., Величко О.М., Братченко О.В. Додаткові матеріали до вивчення питань стандартизації і сертифікації в Україні / – Харків: УкрДАЗТ, 1996.–22 с.

Режим доступу: [http://library.khai.edu/library/fulltexts/metod//Knazev\\_Vzaimozamenaemost.pdf](http://library.khai.edu/library/fulltexts/metod//Knazev_Vzaimozamenaemost.pdf)

### 14. Рекомендована література

#### Базова

1. Железна, А. М. Основи взаємозамінності, стандартизації та технічних вимірювань [Текст]: навч. посіб. / А. М. Железна, В. А. Кирилович. – К.: Кондор, 2004. – 796 с.
2. Боженко Л. І. Стандартизація, метрологія та кваліметрія у машинобудуванні [Текст]: навч. посіб. / Л. І. Боженко. – Львів: Світ, 2003. – 328 с.

#### Додаткова література

- 1 Закон України «Про метрологію та метрологічну діяльність» від 1998 року зі змінами № 762-IV від 2003 р., № 1765-IV від 004 р., № 2289-VI від 2010 р. – Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/lams/show/113/98-bp>.
2. Мороз В.І., Єгоров В.Г., Смагін В.К., Братченко О.В., Теслік А.Г. Метрологія, стандартизація і сертифікація. – Харків: УкрДАЗТ, 2000.–77 с.
3. Закон України «Про метрологію та метрологічну діяльність» від 1998 року зі змінами № 762-IV від 2003 р., № 1765-IV від 004 р., № 2289-VI від 2010 р. – Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/lams/show/113/98-bp>.
4. ДСТУ 2498-94 Основні норми взаємозамінності. Допуски форми та розташування поверхонь. Терміни та визначення.
5. ДСТУ 2500-94 Основні норми взаємозамінності. Єдина система допусків та посадок. Терміни та визначення. Позначення і загальні норми.
6. ДСТУ 3021-95 Випробування і контроль якості продукції. Терміни та визначення.

### 15. Інформаційні ресурси

Сайт кафедри <https://education.khai.edu/department/204>

Сайт бібліотеки ХАІ <http://library.khai.edu>