

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ТАВРІЙСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ДМИТРА МОТОРНОГО**

Кафедра «Експлуатація та технічний сервіс машин»

**ПОГОДЖЕНО**

Гарант ОПП «Цивільна  
безпека» к.т.н, доцент  
Михайло ЗОРЯ

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

В.о. завідувача кафедри ЕТСМ  
проф. \_\_\_\_\_ Олександр СКЛЯР  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2023 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**«Метрологія, стандартизація та сертифікація»**

для здобувачів ступеня вищої освіти «Бакалавр»  
зі спеціальності 263 «Цивільна безпека» за ОПП «Цивільна безпека»  
(на основі повної загальної середньої освіти)  
Факультет агротехнологій та екології

Робоча програма навчальної дисципліни «Метрологія, стандартизація та сертифікація» для здобувачів ступеня вищої освіти «Бакалавр» зі спеціальності 263 «Цивільна безпека» за ОПП «Цивільна безпека» (на основі повної загальної середньої освіти) Факультет агротехнологій та екології – Запоріжжя, ТДАТУ.13 с.

Розробник: ст. викладач В'юник О.В.

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри «Експлуатація та технічний сервіс машин».

Протокол №1 від «23» серпня 2023 року.

В.о. завідувача кафедри ЕТСМ

проф.



Олександр СКЛЯР

«23» серпня 2023 р.

Схвалено методичною комісією факультету АТЕ зі спеціальності 263 «Цивільна безпека» за ОПП «Цивільна безпека» для здобувачів ступеня вищої освіти «Бакалавр» (на основі повної загальної середньої освіти)

Протокол № 1 від «\_\_» \_\_\_\_\_ 2023 року

Голова, ст. викладач. \_\_\_\_\_ Ельнора АЮБОВА

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2023 р.

## 1 ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, ступень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		<b>денна форма навчання</b>	
Кількість кредитів <b>3,0</b>	Галузь знань <b>26 «Цивільна безпека»</b>	<b>Обов'язкова</b>	
Загальна кількість годин – <b>90 годин</b>	Спеціальність <b>263 «Цивільна безпека»</b>	Курс	Семестр
Змістових модулів – <b>2</b>		<b>1-й</b>	<b>2-й</b>
Тижневе навантаження: аудиторних занять – <b>2 год.</b> самостійна робота студента – <b>5,5 год.</b>	Ступень вищої освіти: <b>«Бакалавр»</b>	<b>Вид занять</b>	<b>Кількість годин</b>
		Лекції	<b>12 год.</b>
		Лабораторні заняття	-
		Практичні заняття	<b>12 год.</b>
		Семінарські заняття	-
		Самостійна робота	<b>66 год.</b>
		Форма контролю: <b>екзамен</b>	

## **2 МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**Мета** дисципліни «Метрологія, стандартизація та сертифікація» (МСС) є здобуття теоретичних знань і практичних навичок використання і дотримання вимог комплексних систем загально технічних стандартів, виконання точностних розрахунків з вибору посадок типових з'єднань, метрологічного забезпечення при виготовленні, експлуатації і ремонті сільськогосподарської техніки.

### **Завдання.**

- надати інформацію об основах метрології і метрологічному забезпеченні;
- надати інформацію про національну стандартизацію в Україні, порядок застосування стандартів;
- навчити основам теорії взаємозамінності і системи допусків і посадок ISO;
- надати методики розрахунку і вибору посадок типових з'єднань деталей машин;
- навчити обирати засоби вимірювань в залежності від необхідної точності обробки деталей;
- надати необхідні знання та вміння у використанні засобів вимірювання;
- подати правила позначення норм точності на креслениках;
- навчити контролювати деталі за їх геометричними розмірами і відповідності технічним вимогам;
- надати інформацію об основах сертифікації.

### **Результати навчання (з урахуванням softskills)**

#### **Інтегральна компетентність.**

Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та проблеми, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов, під час практичної діяльності або у процесі навчання, яка передбачає застосування теорій та методів проведення моніторингу, запобігання виникненню аварій, надзвичайних ситуацій, нещасним випадкам (на виробництві) і професійним захворюванням, оцінювання їх можливих наслідків та їх ліквідування

#### **Загальні компетентності:**

- знання та розуміння предметної області МСС та розуміння професії;
- здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;
- здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел;
- навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

#### **Фахові компетентності:**

Здатність до аналізу й оцінювання потенційної небезпеки об'єктів, технологічних процесів та виробничого устаткування для людини й навколишнього середовища.

Готовність до застосовування та експлуатації технічних систем захисту, засобів індивідуального та колективного захисту людини від негативного впливу небезпечних чинників надзвичайної ситуації, дії небезпечних і шкідливих виробничих чинників.

Здатність до організації безпечної експлуатації техніки, устаткування, спорядження у сфері професійної діяльності, створення безпечних і здорових умов праці. Здатність до читання та виконання ескізів та креслень, застосування комп'ютерної графіки в сфері професійної діяльності.

### **Softskills:**

- **комунікативні навички:**письмове, вербальне й невербальне спілкування; - уміння грамотно спілкуватися по e-mail; вести суперечки і відстоювати свою позицію, спілкування в конфліктній ситуації; навички створення, керування й побудови відносин у команді.

- **уміння виступати привселюдно:**навички, необхідні для виступів на публіці; проводити презентації.

- **керування часом:** уміння справлятися із завданнями вчасно.

- **гнучкість і адаптивність:**гнучкість, адаптивність і здатність мінятися; уміння аналізувати ситуацію, орієнтування на вирішення проблем.

- **лідерські якості:**уміння спокійно працювати в напруженому середовищі; уміння ухвалювати рішення; уміння встановлювати мету, планувати.

- **особисті якості:** креативне й критичне мислення; етичність, чесність, терпіння, повага до навколишніх.

### **Міждисциплінарні зв'язки з урахуванням структурно-логічної схеми ОПП «Агроінженерія».**

Перелік навчальних дисциплін, вивчення яких у подальшому базується на матеріалі освітньої компоненти МСС: «Технічна механіка».

### 3. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

#### **ЗМ 1 «Метрологія. Стандартизація»**

*Тема 1. Метрологія – наука про вимірювання [1, 2]*

Вимірювання – джерело інформації

Основний постулат метрології. Вибір універсальних засобів виміру

*Тема 2. Система допусків і посадок ISO. [1, 2]*

Місце та роль дисципліни «Метрологія, стандартизація і сертифікація»

Система допусків і посадок ISO

*Тема 3. Точність обробки. [1, 2] . Норми точності [1, 2].*

Точність обробки при виготовленні і відновленні деталі

Визначення імовірного відсотка браку.

Точність форми

Точність розташування поверхонь. Шорсткість поверхонь

#### **ЗМ 2 «Стандартизація. Сертифікація»**

*Тема 4. Взаємозамінність типових з'єднань. [1, 2]*

Взаємозамінність різьбових з'єднань

Взаємозамінність шпонкових з'єднань.

Взаємозамінність шліцьових з'єднань

Взаємозамінність зубчастих передач.

*Тема 5. Національна система стандартизації в Україні. [1].*

Критерії стандартів.

Організація робіт зі стандартизації

Правила застосування стандартів.

*Тема 6. Міжнародна стандартизація серії 9000 «управління якістю» [1].*

*Сертифікація продукції. [1, 2]*

Міжнародна стандартизація серії 9000 «управління якістю»

Сертифікація продукції

#### 4. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Номер тижня	Вид занять	Тема заняття або завдання на самостійну роботу	Кількість				
			годин				балів
			лк	лаб.	сем. (пр.)	СРС	
<b>Змістовий модуль 1. «Метрологія. Стандартизація»</b>							
1	Лекція 1	Метрологія – наука про вимірювання	2	-	-	-	-
	Самостійна робота 1	Опрацювання лекційного матеріалу	-	-	-	5	1
2	Практичне заняття 1	Класифікація засобів і методів вимірювання	-	-	2	-	5
	Самостійна робота 2	Підготовка до практичної роботи 1	-	-	-	5	2
3	Лекція 2	Система допусків і посадок ISO	2	-	-	-	-
	Самостійна робота 3	Опрацювання лекційного матеріалу	-	-	-	5	2
4	Практичне заняття 2	СДП ISO. Користування таблицями СДП.	-	-	2	-	5
	Самостійна робота 4	Підготовка до практичної роботи 2	-	-	-	5	2
5	Лекція 3	Точність обробки. Норми точності	2	-	-	-	-
	Самостійна робота 5	Опрацювання лекційного матеріалу	-	-	-	5	2
6	Практичне заняття 3	Контроль деталей калібрами	-	-	2	-	5
	Самостійна робота 6	Підготовка до практичної роботи 2	-	-	-	5	1
7,8	Самостійна робота 7	Підготовка до ПМК 1	-	-	-	3	-
	ПМК 1	Підеумковий контроль за змістовим модулем 1	-	-	-	-	10
<b>Всього за змістовий модуль 1 - 45 год.</b>			<b>6</b>	<b>-</b>	<b>6</b>	<b>33</b>	<b>35</b>
<b>Змістовий модуль 2. «Стандартизація. Сертифікація»</b>							
9	Лекція 4	Взаємозамінність типових з'єднань	2	-	-	-	-
	Самостійна робота 8	Опрацювання лекційного матеріалу	-	-	-	5	1
10	Практичне заняття 4	Вимірювання штангенінструментами.	-	-	2	-	5
	Самостійна робота 9	Підготовка до практичної роботи 4	-	-	-	5	2

Номер тижня	Вид занять	Тема заняття або завдання на самостійну роботу	Кількість				балів
			годин				
			лк	лаб.	сем. (пр.)	СРС	
11	Лекція 5	Національна система стандартизації в Україні.	2	-	-	-	-
	Самостійна робота 10	Опрацювання лекційного матеріалу	-	-	-	5	2
12	Практичне заняття 5	Вимірювання індикаторними інструментом.	-	-	2	-	5
	Самостійна робота 11	Підготовка до практичної роботи 5	-	-	-	5	2
13	Лекція 6	Міжнародна стандартизація серії 9000 «управління якістю». Сертифікація продукції.	2	-	-	-	-
	Самостійна робота 12	Опрацювання лекційного матеріалу	-	-	-	5	2
14	Практичне заняття 6	Вибір універсальних вимірювальних засобів.	-	-	2	-	5
	Самостійна робота 13	Підготовка до практичної роботи 6	-	-	-	5	1
15,16	Самостійна робота 14	Підготовка до ПМК 2	-	-	-	3	-
	ПМК 2	Підсумковий контроль за змістовим модулем 2	-	-	-	-	10
<b>Всього за змістовий модуль 2 – 45 год.</b>			<b>6</b>	<b>-</b>	<b>6</b>	<b>33</b>	<b>35</b>
<b>Екзамен</b>							<b>30</b>
<b>Всього з навчальної дисципліни - 90 год.</b>							<b>100</b>

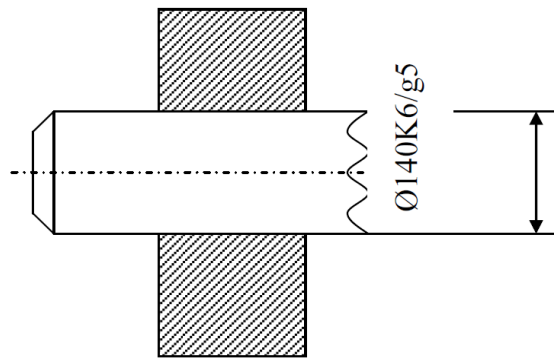
## 5. ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ, ЩО ВІНОСЯТЬСЯ НА ПІДСУМКОВИЙ МОДУЛЬНИЙ КОНТРОЛЬ №1

1. Що таке номінальний розмір?
2. Що таке дійсний розмір?
3. Що таке граничні розміри?
4. Як записується умова придатності розміру деталі?
5. Що таке граничні відхили і як їх визначити?
6. Який відхил розміру є основним?
7. Чому дорівнює допуск розміру?
8. Що таке посадка? Чим вона визначається?
9. Чому дорівнює зазор у з'єднанні?
10. Як визначити натяг у з'єднанні?
11. Що таке допуск посадки? Чому він дорівнює?
12. Як позначаються на кресленнях граничні розміри деталей?



13. Що таке точність обробки?
14. Що є основними причинами виникнення неточності обробки?
15. Що таке коефіцієнт ризику і чому він дорівнює?
16. Що таке реальна поверхня?
17. Що таке номінальна поверхня?
18. Що таке конусоподібність?
19. Що таке овальність?
20. Які відхилення поверхонь належать до одиничних показників?
21. Які відхилення поверхонь належать до комплексних показників?
22. Як називаються відхилення форми плоских поверхонь?
23. Як впливають відхилення форми на надійність і ресурс з'єднання?
24. Що таке шорсткість поверхні?
25. Якими параметрами визначається шорсткість поверхні?
26. Що таке вимірювання? В чому воно полягає?
27. Що таке контроль?
28. Що є кількісною характеристикою вимірюваної величини, а що – якісною?
  29. Які фактори, що впливають на результат вимірювання (відлік) є найважливішими?
  30. Як формулюється основний постулат метрології?
  31. Як записується математична модель вимірювання (основний постулат метрології)?
  32. В якому вигляді може бути представлений масив експериментальних даних?
  33. Чому дорівнює гранична похибка засобу вимірювання?
  34. Що таке точність вимірювання?
  35. Що таке допустима похибка?
  36. Як записується результат однократного вимірювання?
  37. Як записується результат багатократного вимірювання?
  38. Чим відрізняється абсолютний метод вимірювання від відносного? Наведіть приклади.
  39. Чим відрізняється контактний метод вимірювання від безконтактного? Наведіть приклади.
  40. Чим відрізняється прямий метод вимірювання від непрямого? Наведіть приклади.
  41. Чим відрізняється комплексне вимірювання від диференційованого? Наведіть приклади.
  42. Що таке інтервал поділки шкали? Як визначити?
  43. Що таке ціна поділки шкали? Як визначити?
  44. Як називаються калібри (граничні і нормальні), які використовуються для контролю отворів?
  45. Як називаються калібри для контролю валів?
  46. Чим відрізняється контроль від вимірювання?
  47. Для чого призначені плоскопаралельні кінцеві міри довжини?
  48. Як застосовують плоскопаралельні кінцеві міри довжини?

49. Властивість деталей займати своє місце в машині без додаткової обробки і виконувати свої функції – це \_\_\_\_\_.

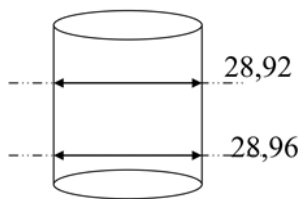


Ескіз з'єднання

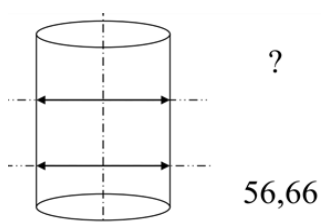
50. Чому дорівнює найбільший граничний розмір отвору  $D_{\max}$ ?
51. Чому дорівнює найменший граничний розмір отвору  $D_{\min}$ ?
52. Чому дорівнює найбільший граничний розмір валу  $d_{\max}$ ?
53. Чому дорівнює найменший граничний розмір валу  $d_{\min}$ ?
54. Чому дорівнює допуск розміру отвору  $T_D$ ?
55. Чому дорівнює допуск розміру валу  $T_d$ ?
56. Чому дорівнює найбільший граничний зазор  $S_{\max}$ ?
57. Чому дорівнює найменший граничний зазор  $S_{\min}$ ?
58. Чому дорівнює допуск посадки  $T_{\Delta}$ ?
59. В якій системі задана посадка?
60. Плоскопаралельні кінцеві міри довжини – засіб для \_\_\_\_\_.
61. Який найкращий варіант добору плиток розміру 39,98 мм?
62. Який висновок про придатність виробу, якщо скоба проходить вал сторонами ПР і НЕ?
63. Який висновок про придатність виробу, якщо скоба проходить вал стороною ПР, а стороною НЕ не проходить?
64. Який висновок про придатність виробу, якщо пробка не проходить сторонами ПР і НЕ?
65. Яка характеристика плоско паралельних мір довжини визначається точністю атестації плиток?
66. Яка характеристика плоско паралельних мір довжини визначається ступенем наближення максимального розміру плитки до її номінального розміру?
67. Відстань від робочої поверхні плитки до плити, до якої притерта плитка – це \_\_\_\_\_.
68. Який засіб використовують при вимірюванні зазорів між поверхнями?
69. Який засіб використовується для контролю отвору?
70. Який висновок про придатність виробу, якщо пробка проходить сторонами ПР і НЕ?

## ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ, ЩО ВІНОСЯТЬСЯ НА ПІДСУМКОВИЙ МОДУЛЬНИЙ КОНТРОЛЬ №2

1. Як записується умова вибору засобу вимірювання?
2. Який висновок про придатність, якщо розмір висоти  $25_{-0.073}^{-0.040}$  мм, дійсний розмір висоти 25, 835 мм.
3. Який висновок про придатність, якщо розмір отвору  $25_{-0.073}^{-0.040}$  мм, дійсний розмір отвору 25 мм.
4. Які характеристики треба вказати, щоб придбати штангенциркуль?
5. Яку точність відліку по ноніусу має штангенінструмент?
6. Яку величину відліку по ноніусу має штангенглибиномір?
7. Який висновок про придатність, якщо розмір глибини  $25_{-0.073}^{-0.040}$  мм, дійсний розмір глибини 24,927 мм.
8. Яка ціна поділки стебла мікрометричного глибиноміра, мм?
9. Яка точність відліку на барабані мікрометричного глибиноміра, мм?
- 10.3 якими межами вимірювання потрібен мікрометр, якщо вал має номінальний діаметр 55 мм?
- 11.3 чого починають вимірювання мікрометричним глибиноміром?
12. Для вимірювання яких поверхонь слугує мікрометр?
- 13.3 якими межами вимірювання потрібен мікрометр, якщо вал має номінальний діаметр 85 мм?
14. Для вимірювання яких поверхонь слугує штангенглибиномір?
15. Які штангенінструменти використовують при розмітці?
16. Який висновок про придатність, якщо розмір вала  $25_{-0.073}^{-0.040}$  мм, дійсний розмір валу 25 мм.
17. Яка ціна поділки основної шкали штангенглибиноміру?
18. При вимірюванні радіального биття циліндричної деталі як повинен розташовуватись вимірювальний стрижень індикатора по відношенню до осі деталі?
19. Чому дорівнює конусоподібність деталі, яка зображена на ескізі?



20. Конусоподібність деталі 0,03 мм, яке значення повинно бути на ескізі?



21. Чому дорівнює ціна поділки основної шкали індикатора годинникового типу?

22. Для вимірювання яких поверхонь слугує індикаторний нутромір?
23. Чому дорівнює межа вимірювання індикатора годинникового типу “ИЧ 2”?
24. Скільки вимірювальних поверхонь має індикатор годинникового типу?
25. Яка похибка забезпечує взаємозамінність при складанні?
26. Як записується умова вибору засобу вимірювання?
27. При виборі засобів вимірювання з чим порівнюється номінальний розмір деталі?
28. Від чого залежить допустима похибка при вимірюванні?
29. Чому дорівнює точність відліку штангенінструмента?
30. Чому дорівнює точність відліку мікрометричних інструментів?
31. Чому дорівнює точність відліку індикатора годинникового типу?
32. До якої загальної категорії продукції відноситься комп'ютерна програма?
33. Допуск на який параметр враховує відхили кроку і кута профілю різьби?
34. Які інструменти чи прилади застосовують при комплексному контролі параметрів різьби?
35. На які параметри внутрішньої різьби встановлюються допуски?
36. На які параметри зовнішньої різьби встановлюються допуски?
37. Які засоби застосовують при комплексному контролі параметрів різьби?
38. Для різьби гайки М12-6Н7Н на який параметр задане поле допуску 6Н?
39. Який розмір є посадковим у з'єднанні з призматичною шпонкою?
40. В залежності від якого допуску призначають допуск паралельності і симетричності пазу та вісі шпонкового з'єднання?
41. На ширину шпонки незалежно від виду з'єднання встановлене поледопуску \_\_\_\_.
42. Що є елементом центрування шліцьового з'єднання  $d - 8 \times 32 \times 36 H7 / f8 \times 6 D9 / f7$  ?
43. Для шліцьової втулки  $d - 8 \times 32 H7 \times 36 H12 \times 6 D9$ , яке поле допуску має елемент центрування?
44. Що необхідно знати для вибору ступеня точності зубчатої передачі?
45. Для заданої точності зубчатої передачі Ст 8-7-6 Ва, якою є ступінь точності контакту?
46. На чому ґрунтується національна стандартизація в Україні?
47. При проведенні сертифікації третьою стороною виступає \_\_\_\_.
48. Хто представляє інтереси України зі стандартизації в міжнародних організаціях?
49. Для якої продукції встановлюється технічний регламент?
50. Стандарт – це \_\_\_\_.
51. У відповідності з ідеологією стандартів серії ДСТУ ISO 9000 проблеми якості \_\_\_\_.
52. З якою періодичністю перевіряється науково-технічний рівень стандартів?
53. Метод стандартизації, який базується на простому обмеженні типів, видів, марок продукції – це \_\_\_\_.
54. Для чого створюється система якості в організації?
55. До якої загальної категорії продукції належить ремонт автомобіля?
56. До якої загальної категорії продукції належить автомобіль?

57. Метод стандартизації, який базується на використанні одноманітності конструкцій однакових за призначенням деталей, агрегатів – це \_\_\_\_\_.
58. Хто видає сертифікати відповідності?
59. Який рівень сертифікації, що забезпечує організації мінімум перевірок якості продукції?
60. Хто розробляє політику у сфері якості організації?

## 6 МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Методи навчання, які використовуються в процесі проведення лекційних та практичних занять з навчальної дисципліни МСС: лекції з використанням мультимедійних презентацій та проблемного викладання, робота в групах, розв'язування ситуаційних завдань, самостійна робота студентів з науковою літературою та нормативними актами.

## 7. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

### Базова

1. Сірий І.С. Взаємозамінність, стандартизація і технічні вимірювання: підручник. Вид. 2-ге, переробл. та допов.. Київ: Аграрна освіта, 2009. 353 с.
2. Василенко Ф.І. Взаємозамінність, стандартизація та технічні вимірювання. Курсове проектування з використанням ПК. Кіровоград, «Імекс», 2005. 314с.
3. Набродов В.З. Допуски, посадки та технічні вимірювання: підручник. Київ: Літера ЛТД, 2019. 224 с.

### Допоміжна

4. Основи стандартизації, метрології та управління якістю: навч. посіб. / Н.О. Машта та ін. Рівне: О. Зень, 2015. 388.
5. Цюцюра С., Цюцюра В. Метрологія, основи вимірювань, стандартизація та сертифікація: навч. посіб. Вид. 2-ге, переробл. та допов. Київ: Знання, 2005. 242с.
6. В'юник О.В., Дашивець Г.І., Журавель Д.П. Взаємозамінність, стандартизація та технічні вимірювання: навч.-метод. посіб. до лабораторного практикуму для самостійної роботи. Мелітополь: ВПЦ «Люкс», 2019. 84 с.

## 8. ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

1. Освітній портал ТДАТУ <http://op.tsatu.edu.ua>
2. Наукова бібліотека ТДАТУ <http://www.tsatu.edu.ua/biblioteka/>
3. Методичний кабінет кафедри ЕТСМ.
4. Сайт кафедри ЕТСМ <http://www.tsatu.edu.ua/tsst/>
5. Електронний посібник «Взаємозамінність, стандартизація та технічні вимірювання. Навчально-методичний посібник до лабораторного практикуму для самостійної роботи». [http://elib.tsatu.edu.ua/dep/mtf/tsapk\\_5/](http://elib.tsatu.edu.ua/dep/mtf/tsapk_5/)
6. Internet.