

**МІНІСТЕРСТВО ВНУТРІШНІХ СПРАВ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ВНУТРІШНІХ СПРАВ
КРЕМЕНЧУЦЬКИЙ ЛЬОТНИЙ КОЛЕДЖ**

Циклова комісія природничих дисциплін

**МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ
ДО ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ
з навчальної дисципліни «Метрологія та стандартизація»
обов'язкових компонент
освітньо-професійної програми
першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
Аеронавігація**

Харків 2022

ЗАТВЕРДЖЕНО

Науково-методичною радою
Харківського національного
університету внутрішніх справ
Протокол від 30.08.2022 № 8

СХВАЛЕНО

Методичною радою Кременчуцького
льотного коледжу Харківського
національного університету
внутрішніх справ
Протокол від 22.08.2022 № 1

ПОГОДЖЕНО

Секцією науково-методичної ради
ХНУВС з технічних дисциплін
Протокол від 29.08.2022 № 8

Розглянуто на засіданні циклової комісії природничих дисциплін, протокол від
10.08.2022 № 1

Розробник: викладач циклової комісії природничих дисциплін, спеціаліст
вищої категорії, Сіора А.С.

Рецензенти:

1. Завідувач відділення фахової підготовки навчального відділу КЛК ХНУВС,
старший викладач циклової комісії технічного обслуговування авіаційної
техніки КЛК ХНУВС, к.т.н., спеціаліст вищої категорії, викладач-методист
Владов С.І
2. Доцент кафедри автомобілів і тракторів Кременчуцького національного
університету імені Михайла Остроградського, к.т.н., доцент Черниш А.А.

1. Розподіл часу навчальної дисципліни за темами

| Номер та назва навчальної теми | Кількість годин, відведених на вивчення навчальної дисципліни | | | | | | Вид контролю |
|--|---|--------|---------------------|-------------------|---------------------|-------------------|--------------|
| | Всього | з них: | | | | | |
| | | лекцій | Семінарські заняття | Практичні заняття | Лабораторні заняття | Самостійна робота | |
| Семестр № 2 | | | | | | | |
| Тема №1 Визначення метрології як науки | 4 | 1 | - | - | - | 4 | |
| Тема №2 Метрологічна служба і система України | 4 | 1 | - | - | - | 4 | |
| Тема №3 Органи міжнародної метрологічної конвенції | 4 | - | - | - | - | 4 | |
| Тема №4 Фізична величина. Одиниці фізичної величини | 4 | 1 | - | - | - | 4 | |
| Тема №5 Вимірювання фізичних величин. Основні поняття та характеристики вимірювань | 4 | 1 | - | - | - | 4 | |
| Тема №6 Поняття про похибки вимірів | 4 | 1 | - | - | - | 4 | |
| Тема №7 Забезпечення єдності вимірів | 4 | 1 | - | - | - | 4 | |
| Тема №8 Визначення класу точності вимірювального інструменту | 9 | - | - | - | - | 4 | |
| Тема №9 Еталон, як засіб вимірювання | 4 | - | - | - | - | 4 | |
| Тема №10 Державна система забезпечення єдності вимірювання | 4 | - | - | - | - | 4 | |
| Тема №11 Основні принципи стандартизації. Форми стандартизації. Види та категорії стандартів | 4 | - | - | - | - | 4 | |
| Тема №12 Поняття про розміри та відхилення. Допуск та поле допусків | 4 | 1 | - | - | - | 4 | |
| Тема №13 Використання допусків і | 4 | 1 | - | - | - | 5 | |

| | | | | | | | |
|---|-----------|----------|---|----------|---|-----------|--------------|
| посадок для визначення граничних розмірів | | | | | | | |
| Тема №14 Розрахунок граничних розмірів з використанням допусків і посадок | 9 | - | - | 2 | - | 5 | |
| Тема №15 Визначення параметрів посадок | 12 | - | - | 2 | - | 5 | |
| Тема №16 Поняття квалітету. Контроль шліцьових з'єднань | 4 | - | - | - | - | 5 | |
| Тема №17 Сутність та завдання сертифікації | 4 | - | - | - | - | 5 | |
| Тема №18 Особливості сертифікації робіт та послуг | 4 | - | - | - | - | 5 | |
| | | | | | | | Залік |
| Всього за семестр: | 90 | 8 | | 4 | | 78 | |

2. Методичні вказівки до практичних занять

Тема № 14. Розрахунок граничних розмірів з використанням допусків і посадок.

Практичне заняття: Розрахунок граничних розмірів з використанням допусків і посадок.

Навчальна мета заняття: Набуття практичних розрахунку граничних розмірів з використанням допусків і посадок.

Кількість годин - 2

Місце проведення: навчальний кабінет коледжу.

Навчальні питання:

1. Допуски і посадки.
2. Види посадок.
3. Поля допусків. Схеми полів допусків.

Література: 1-2 (с. 280 - 311)

План проведення заняття:

I. Порядок проведення вступу до заняття.

Проведення попереднього контролю теоретичних знань здобувачів.

Питання для попереднього контролю теоретичних знань здобувачів:

Виконати тестові завдання.

1. Взаємозамінність – це...:

а) сукупність принципів і засобів вимірювання, що відповідають єдиним установленим вимогам;

б) придатність об'єкта до спільного використання з іншим об'єктом, що не викликає небажаних взаємодій;

в) придатність для використання одного об'єкта замість іншого при виконанні всіх вимог, пропонованих до об'єкта в цілому;

г) сукупність засобів, правил і норм, необхідних для досягнення єдності й необхідної точності вимірів при виготовленні продукції.

2. Що є вихідним при визначенні межі допустимої похибки вимірювання даного розміру?:

- а) основне відхилення;
- б) найбільший граничний розмір;
- в) номінальний розмір;
- г) допуск розміру;
- д) найменший граничний розмір;
- е) маса деталі.

3. Виберіть засіб вимірювання із числа зазначених для контролю вала діаметром 20u8::

- а) штангенциркуль із ціною поділки 0,1 мм, межами вимірів 0-125 мм, граничною похибкою вимірювання плюс-мінус 150 мкм;
- б) штангенциркуль із ціною поділки 0,05 мм, межами вимірів 0-200 мм, граничною похибкою вимірювання плюс-мінус 80 мкм;
- в) мікрометр із ціною поділки 0,01 мм, межами вимірів 0-25 мм, граничною похибкою вимірювання плюс-мінус 5,5 мкм.
- г) правильної відповіді не запропоновано.

4. Чому дорівнює допуск перехідної посадки?:

- а) $T_p = N_{\max} - S_{\min}$;
- б) $T_p = T_d + T_D$;
- в) $T_p = N_{\max} + S_{\max}$;
- г) $T_p = S_{\max} - N_{\min}$.

II. Порядок проведення основної частини заняття.

Формування практичних умінь і навичок здобувачів.

Практичне завдання: Розв'язати задачі.

Задача 1 Для з'єднання Ø 80H8/h7 визначити граничні розміри і відхилення отвору та вала, найбільший і найменший зазори, допуск посадки, побудувати схему полів допусків з'єднання.

Задача 2 Для з'єднання Ø 80H7/s6. Визначити граничні розміри і відхилення отвору та вала, найбільший і найменший натяги, допуск посадки. Побудувати схему полів допусків з'єднання.

III. Порядок проведення заключної частини заняття.

Здійснити перевірку і оцінювання виконаних завдань. Підвести підсумок практичного заняття звернувши увагу на основні помилки при його виконанні.

Тема № 15. Визначення параметрів посадок.

Практичне заняття: Визначення параметрів посадок.

Навчальна мета заняття: Набуття практичних навичок раціонального вибору посадок та надання рекомендацій щодо їх вибору.

Кількість годин - 2

Місце проведення: навчальний кабінет коледжу.

Навчальні питання:

1. Система валу і система отвору.
2. Посадки для системи валу.
3. Посадки для системи отвору.

Література: 1-2 (с. 314 - 334)

План проведення заняття:

I. Порядок проведення вступу до заняття.

Проведення попереднього контролю теоретичних знань здобувачів.

Питання для попереднього контролю теоретичних знань здобувачів:

1. Виконати тестові завдання.

1. Діаметр отвору за кресленням \varnothing . Який із дійсних розмірів отвору необхідно забракувати?:

- а) 100,04.
- б) 100,02.
- в) 100,08.
- г) 100,00.
- д) 100,06.

2. В яких випадках посадки вибирають за системою валу?:

а) у спряженні внутрішнього кільця шарикопідшипника з цапфою вала;

б) у спряженні зовнішнього кільця шарикопідшипника з отвором корпусу;

в) у спряженнях підшипників ковзання;

г) у рухомих з'єднаннях довгих валів з отворами.

3. Задані розміри отвору і валу , які з'єднуються. В якій із відповідей правильно указано найбільший і найменший зазори або натяги у з'єднанні:

- а) $S_{\max} = 0,120$; $S_{\min} = 0,020$;
- б) $N_{\max} = 0,120$; $N_{\min} = 0,020$;
- в) $S_{\max} = 0,075$; $S_{\min} = 0,045$;
- г) $S_{\max} = 0,045$; $S_{\min} = 0,020$.

4. На кресленні деталі вказані граничні відхилення розміру . В якій із відповідей допуск вказаний вірно?:

- д) 0,027;
- е) 0,012;
- ж) 0,015;
- з) 0,039.

5. Укажіть дійсний розмір, що відповідає придатному отвору, якщо на кресленні проставлений діаметр 50U8::

- а) 50,000 мм;
- б) 49,891 мм;

в) 49,940 мм;

г) 49,920 мм.

II. Порядок проведення основної частини заняття.

Формування практичних умінь і навичок здобувачів.

Практичне завдання: Розв'язати задачу.

Задача. Підібрати стандартну посадку з гарантованим зазором для наступних вихідних даних:

$$d_n = 70 \cdot 10^{-3} \text{ м}; l = 100 \cdot 10^{-3} \text{ м}; \omega = 100 \text{ с}^{-1}; \eta = 0.02 \text{ Па} \cdot \text{с}; p = 2.016 \cdot 10^6 \text{ Па}; R_{zD} = 6.3 \text{ мкм};$$

$$R_{zd} = 3.2 \text{ мкм}.$$

III. Порядок проведення заключної частини заняття.

Здійснити перевірку і оцінювання виконаних завдань. Підвести підсумок практичного заняття звернувши увагу на основні помилки при його виконанні.

3. Рекомендована література (основна, допоміжна), інформаційні ресурси в Інтернеті

Основна

1. Бичківський Р.В., Столярчук П.Г., Гамула П.Р. Метрологія, стандартизація, управління якістю і сертифікація: Підруч. — Львів: Вид-во Нац. ун-ту "Львівська політехніка", 2004. — 500 с.

2. Кириченко Л. С, Мережко Н. В. Основи стандартизації, метрології та управління якістю: Навч. посіб. — К.: КНТЕУ, 2001. — 446 с.

3. Нефедов В.І. Метрологія та радіовиміри. Підручник, Київ: НАУ, 2004

Допоміжна

4. Тарасова В.В. Метрологія, стандартизація і сертифікація, Підручник, Київ, 2006 р.

5. Про стандартизацію: Закон України//Урядовий кур'єр. — 20.06.2001 р.