

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

**Кафедра надійності техніки**



**РОЗГЛЯНУТО І СХВАЛЕНО**  
на засіданні кафедри  
надійності техніки

Протокол № 10 від " 05 " травня 2022 р.

Завідувач кафедри

доц. Новицький А.В.

**НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛІНИ**

Взасмозамінність, стандартизація і технічні вимірювання

Галузь знань	<u>13 «Механічна інженерія»</u>
Спеціальність	<u>133 «Галузеве машинобудування»</u>
ОП	<u>«Галузеве машинобудування»</u>
Факультет	<u>Конструювання та дизайну</u>
Розробник	<u>ст. викладач Бистрий Олександр Миколайович</u> <small>(посада, науковий ступінь, вчене звання)</small>

Київ – 2022 р.

до наказу від \_\_\_\_\_ 2022 р. № \_\_\_\_\_

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

КАФЕДРА НАДІЙНОСТІ ТЕХНІКИ

**“ЗАТВЕРДЖУЮ”**  
Декан факультету  
(Ружи́ло З.В.)  
“17” \_\_\_\_\_ 2022р.

**РОЗГЛЯНУТО І СХВАЛЕНО**  
на засіданні кафедри  
надійності техніки \_\_\_\_\_

Протокол № 10 від “ 5” травня 2022р.

Завідувач кафедри

\_\_\_\_\_ доц. Новицький А.В.

**“РОЗГЛЯНУТО”**

Гарант ОП «Галузеве  
машинобудування»

\_\_\_\_\_ Булгаков В.М.

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

Взаємозамінність, стандартизація і технічні вимірювання

Галузь знань \_\_\_\_\_ 13 – Механічна інженерія \_\_\_\_\_

спеціальність \_\_\_\_\_ 133 – Галузеве машинобудування \_\_\_\_\_

Факультет \_\_\_\_\_ Конструювання та дизайну \_\_\_\_\_

Розробники: \_\_\_\_\_ ст. викладач Бистрий Олександр Миколайович \_\_\_\_\_

(посада, науковий ступінь, вчене звання)

## 1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### Взаємозамінність, стандартизація та технічні вимірювання

<b>Галузь знань, напрям підготовки, спеціальність, освітньо-кваліфікаційний рівень</b>		
Галузь знань	<i>13 «Механічна інженерія»</i>	
Освітньо-кваліфікаційний рівень	<i>Бакалавр</i>	
Напрямок підготовки		
Спеціальність	<i>133 – Галузеве машинобудування</i>	
Спеціалізація		
<b>Характеристика навчальної дисципліни</b>		
Вид	<i>Обов'язкова</i>	
Загальна кількість годин	<i>150</i>	
Кількість кредитів ECTS	<i>5</i>	
Кількість змістових модулів	<i>3</i>	
Курсовий проект (робота) (за наявності)	<i>Курсова робота</i>	
Форма контролю	<i>Залік, екзамен</i>	
<b>Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання</b>		
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Рік підготовки (курс)	<i>2-3</i>	<i>2-3</i>
Семестр	<i>4 (5)</i>	
Лекційні заняття	<i>30 (30)</i>	<i>6 год.</i>
Практичні, семінарські заняття		
Лабораторні заняття	<i>15 (15)</i>	<i>8 год.</i>
Самостійна робота	<i>30 год.</i>	<i>100 год.</i>
Індивідуальні завдання	<i>15</i>	<i>36</i>
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми навчання	<i>4</i>	

## 2. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Навчальна дисципліна „Взаємозамінність, стандартизація і технічні вимірювання” є теоретичною основою при забезпеченні якості проектування, виробництва, експлуатації і ремонту сільськогосподарської техніки, що комплексно вивчає положення та вимоги стандартизації, принципи взаємозамінності і єдності метрологічного забезпечення для контролю встановлених технічних вимог.

**Предмет навчальної дисципліни** – теоретичні основи розрахунку точності виконання геометричних параметрів деталей та з’єднань.

**Мета дисципліни** – здобуття майбутніми фахівцями теоретичних і практичних навичок використання та дотримання вимог комплексних систем загальнотехнічних стандартів, виконання розрахунків по обґрунтуванню допусків розмірів і призначенню посадок, метрологічного забезпечення на різних рівнях виробництва.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен:

**знати:**

- основні положення, поняття і визначення в галузі стандартизації, її роль в підвищенні якості сільськогосподарської техніки;
- стандарти єдиної системи допусків і посадок, державної системи вимірювань;
- основні питання теорії взаємозамінності і технічних вимірювань;
- теоретичні основи забезпечення точності обробки деталей машин при виготовленні та відновленні;
- методики розрахунку допусків і вибору стандартних посадок для типових з’єднань деталей машин;
- правила призначення норм точності при оформленні конструкторської і технологічної документації;
- методики розрахунку розмірних ланцюгів;
- методику призначення засобів вимірювання, їх будову, настроювання, правила експлуатації;

**уміти:**

- практично нормувати точність геометричних параметрів деталей, з’єднань, складальних\* одиниць;
- здійснювати точні розрахунки геометричних параметрів, розмірних ланцюгів з використанням комп’ютерних програм;
- позначати норми точності на робочих і складальних кресленнях;
- призначати вимірювальні засоби і користуватися ними;
- застосовувати елементи системи управління якістю продукції на всіх етапах її життєвого циклу.

Навчальна дисципліна „Взаємозамінність, стандартизація і технічні вимірювання” є логічним завершенням вивчення циклу загально інженерних дисциплін та формує методичну основу для вивчення спеціальних дисциплін: „Сільськогосподарські машини”, ”Трактори і автомобілі”, „Експлуатація машин і обладнання”, „Технічний сервіс в АПК”, „Ремонт машин і обладнання” та інших, оскільки у сучасних умовах технології виробництва, експлуатації і ремонту техніки базуються на принципах стандартизації, взаємозамінності і метрологічного забезпечення.

Набуття компетентностей:

***загальні компетентності (ЗК):***

**ЗК1.** Здатність до абстрактного мислення.

**ЗК2.** Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. **ЗК3.** Здатність планувати та управляти часом.

**ЗК4.** Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

**ЗК5.** Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

**ЗК6.** Здатність проведення досліджень на певному рівні.

**ЗК7.** Здатність спілкуватися іноземною мовою.

**ЗК8.** Здатність діяти соціально відповідально та свідомо.

**ЗК9.** Здатність мотивувати людей та рухатися до спільної мети. **ЗК10.** Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

**ЗК11.** Здатність працювати в команді.

**ЗК12.** Здатність реалізувати свої права і обов'язки як члена суспільства, усвідомлювати цінності громадянського (вільного демократичного) суспільства та необхідність його сталого розвитку, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина в Україні

**ЗК13.** Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.

***фахові (спеціальні) компетентності (ФК):***

**ФК1.** Здатність застосовувати типові аналітичні методи та комп'ютерні програмні засоби для розв'язування інженерних завдань галузевого машинобудування, ефективні кількісні методи математики, фізики, інженерних наук, а також відповідне комп'ютерне програмне забезпечення для розв'язування інженерних задач галузевого машинобудування.

**ФК2.** Здатність застосовувати фундаментальні наукові факти, концепції, теорії, принципи для розв'язування професійних задач і практичних проблем галузевого машинобудування. **ФК3.** Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

**ФК4.** Здатність втілювати інженерні розробки у галузевому машинобудуванні з урахуванням технічних, організаційних, правових, економічних та екологічних аспектів за усім життєвим циклом машини: від проектування, конструювання, експлуатації, підтримання працездатності, діагностики та утилізації.

**ФК5.** Здатність застосовувати комп'ютеризовані системи проектування та спеціалізоване прикладне програмне забезпечення для вирішення інженерних завдань в галузі машинобудування.

**ФК6.** Здатність оцінювати техніко-економічну ефективність типових систем та їхніх складників на основі застосування аналітичних методів, аналізу аналогів та використання доступних даних.

**ФК7.** Здатність приймати ефективні рішення щодо вибору конструкційних матеріалів, обладнання, процесів та поєднувати теорію і практику для розв'язування інженерного завдання.

**ФК8.** Здатність реалізовувати творчий та інноваційний потенціал у проектних розробках в сфері галузевого машинобудування.

**ФК9.** Здатність здійснювати комерційну та економічну діяльність у сфері галузевого машинобудування.

**ФК10.** Здатність розробляти плани і проекти у сфері галузевого машинобудування за невизначених умов, спрямовані на досягнення мети з урахуванням наявних обмежень, розв'язувати складні задачі і практичні проблеми підвищення якості продукції та її контролювання.

#### 4. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Назва змістових модулів і тем	Обсяг годин для окремих видів навчальних занять і самостійної роботи					
	лекцій	лабораторні	практичні	самостійна робота	індивідуальна робота	разом
1	2	3	4	5	6	7
Змістовий модуль 1. Стандартизація.						
Тема 1. Вступ. Державна система стандартизації.	1		1	1	1	4
Тема 2. Методичні основи стандартизації.	3		1	1	1	4
Тема 3. Стандартизація і якість продукції.	2		1	1	1	4
Тема 4. Техніко-економічна ефективність стандартизації.	2		1	1	1	4
Всього годин за змістовний модуль 1	8		4	4	4	16
Змістовий модуль 2. Взаємозамінність.						
Тема 1. Загальні принципи взаємозамінності.	2					2
1	2	3	4	5	6	7
Тема 2. Основні поняття про допуски і посадки.	4					1
Тема 3. Точність обробки деталей машин під час виготовлення та відновлення.	2					1
Тема 4. Допуски форми і розташування поверхонь деталей машин.	4					1
Тема 5. Хвилястість та шорсткість поверхонь.	2			1		2
Тема 6. Взаємозамінність гладких циліндричних з'єднань	4		2	1		5
Тема 7. Загальні принципи розрахунку та вибору посадок	6		2	1		5
Тема 8 Допуски і посадки підшипників кочення	4		2			3
Тема 9. Нормування точності розмірів, що входять у розмірні ланцюги. Тема 10. Селективне складання.	4	-	1	-	1	3
Тема 11. Допуски на кутові розміри; розміри деталей конічних з'єднань.	2	-	1	1	-	3
Тема 12. Взаємозамінність шпонкових і	4	-	1	-	1	3

шліцьових з'єднань.						
Тема 13. Взаємозамінність нарізних з'єднань .	2	-	1	-	1	3
Тема 14. Взаємозамінність зубчастих і черв'ячних передавачів.	4	-	2	-	1	4
Всього годин за змістовний модуль 2	<b>42</b>		<b>12</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>38</b>
<b>Змістовий модуль 3. Технічні вимірювання.</b>						
Тема 1. Основи технічних вимірювань.	2	-	-	2	3	6
Тема 2. Міри. Калібри.	4	2	-	2	3	8
Тема 3. Універсальні засоби вимірювання лінійних та кутових розмірів.	4	10	-	5	3	22
<b>Всього годин за змістовний модуль 3</b>	<b>10</b>	<b>12</b>	<b>-</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>36</b>
<b>Всього годин</b>	<b>60</b>	<b>12</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	<b>17</b>	<b>90</b>

#### 4.1. ТЕМИ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

Назва теми	Кількість годин
<i>Змістовий модуль 1. Стандартизація.</i>	
2. Методичні основи стандартизації	2
4. Техніко-економічна ефективність стандартизації	2
<i>Усього годин за змістовим модулем 1</i>	4
<i>Змістовий модуль 2. Взаємозамінність</i>	
1. Основні поняття про допуски і посадки	2
2. Розрахунок і вибір посадок з натягом і з зазором	2
3. Розрахунок і вибір посадок для сполучень вальниць кочення	2
4. Визначення елементів з'єднання, які підлягають селективному складанню	1
5. Розміри деталей конічних з'єднань	1
6. Вибір допусків і посадок шпонкових з'єднань	1
7. Вибір допусків і посадок нарізних з'єднань	1
8. Зубчасті передавачі	2
<i>Усього годин за змістовим модулем 2</i>	12
<i>Усього годин із дисципліни</i>	16

#### 4.2. ТЕМИ ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ

Назва теми	Кількість годин
<i>Змістовий модуль 3. Технічні вимірювання</i>	
1. Перевірка мікрометра	2



2. Міри. Штангенінструменти.	2
3. Вимірювання деталей методом безпосередньої оцінки	2
4. Вимірювання та визначення відхилів форми поверхонь автомобільних і тракторних гільз	2
5. Вимірювання та визначення відхилів форми поверхонь поршнів автомобілів і тракторів	2
6. Вимірювання елементів нарізи на інструментальному мікроскопі	2
7. Вимірювання довжини спільної нормалі циліндричного зубчастого колеса	2
<i>Усього годин за змістовим модулем 3</i>	14
<i>Усього годин із дисципліни</i>	14

#### 4.3. Рекомендований перелік питань для самостійного вивчення

1. Функціональна взаємозамінність.
2. Система допусків і посадок. Основні поняття про допуски і посадки.
3. Допуск розміру і його позначення. Допуск отвору і допуск вала.
4. Границя максимуму матеріалу.
5. Границя мінімуму матеріалу.
6. Граничні відхили. Верхній і нижній відхили отвору і вала. Формули для знаходження відхилів отвору і вала.
7. Графічне зображення граничних розмірів і відхилів отвору.
8. Графічне зображення граничних розмірів і відхилів вала.
9. Посадка: зазор і натяг, їх позначення і визначення: номінальний розмір посадки.
10. Посадка з зазором: схеми розміщення полів допусків деталей з'єднання; визначення граничних зазорів; допуск зазору, розрахункова і перевірна формули.
11. Посадка з натягом: схеми деталей з'єднання і розміщення полів допусків деталей з'єднання; визначення граничних натягів; допуск натягу, розрахункова і перевірна формули.
12. Перехідна посадка: схеми деталей з'єднання і розміщення полів допусків деталей з'єднання; визначення граничних зазорів і натягів; допуск посадки-розрахункова і перевірна формула.
13. Точність обробки деталей машин при виготовленні та відновленні: точність обробки, економічна (досяжна) точність; похибки обробки; умова якості (придатності) деталі.
14. Похибки розмірів. Гістограма і емпірична крива розсіювання розмірів.
15. Середнє арифметичне значення розсіювання розміру.
16. Щільність ймовірності випадкової похибки.
17. Середній квадратичний відхил випадкового значення параметра від центра групування.
18. Формула інтегральної функції (нормована функція Лапласа).
19. Стандарти на єдину систему допусків і посадок (ЄСДП) для гладких з'єднань.
20. Основні відхили. Віддалений відхил.
21. Основний отвір, основний вал-позначення.
22. Система отвору.
23. Система вала.
24. Утворення і позначення полів допусків.
25. Взаємозамінність шпонкових з'єднань: призначення, типи, позначення; рекомендовані поля допусків у з'єднаннях шпонка-паз вала і шпонка-паз втулки (параметр "b"), поля допусків неприєднувальних (непосадочних) розмірів –  $h$ ,  $l_w$ ,  $l_{wp}$ ,  $t_1$ ,  $t_2$ ,  $d$ ; рекомендовані основні відхили у з'єднаннях вала і втулки (циліндричне з'єднання).

25. Взаємозамінність шліцьових з'єднань: призначення, типи за профілем, основні параметри, методи центрування, позначення посадок (з'єднання, втулка, вал), квалітети центруючих і нецентруючих елементів, шорсткість поверхонь.

27. Взаємозамінність нарізних з'єднань: класифікація, основні елементи різьби ( $d, D; d_1, D_1; d_2, D_2; P; \alpha; H; H_1$ ); допуск середнього діаметра, зведений середній діаметр для зовнішньої і внутрішньої нарізи; посадки із зазором, з натягом, перехідні, схеми полів допусків і основних відхилень; позначення допусків і посадок нарізей.

28. Класифікація зубчастих передач.

29. Система допусків циліндричних зубчастих коліс.

30. Види сполучень зубів циліндричних зубчастих коліс, боковий зазор, види допуску на боковий зазор.

31. Система допусків зубчастих конічних передач: норми кінематичної точності, норми плавності роботи, норми контакту зубів.

32. Система допусків зубчастих конічних передач: види сполучень зубів коліс, боковий зазор, види допуску на боковий зазор.

33. Система допусків для черв'ячних передач: норми кінематичної точності, норми плавності роботи, норми контакту зубів.

34. Види сполучень витків черв'яка і зубів черв'ячного колеса, боковий зазор, види допуску на боковий зазор.

35. Основні поняття про розмірні ланцюги. Терміни і позначення.

36. Розрахунок розмірних ланцюгів: мета розрахунку, перша і друга задачі, методи розрахунку.

37. Допуски кутових розмірів: допуск кута  $AT_\alpha$ , допуск кута в лінійних одиницях  $AT_h$ .

38. Допуски на розміри конічних з'єднань.

39. Хвилястість і шорсткість поверхонь; основні параметри оцінки хвилястості і шорсткості, вплив шорсткості на надійність нерухомих з'єднань.

40. Методика розрахунку і вибору посадок кілець вальниць кочення за величиною мінімального натягу.

#### 4.4. Рекомендований перелік індивідуальних занять

##### Змістовий модуль 2. Взаємозамінність.

1. Розрахунки геометричних параметрів посадок різного характеру.

2. Розрахунок і вибір посадки гарантованого натягу.

3. Розрахунок і вибір посадки гарантованого зазору.

4. Розрахунок і вибір посадки перехідного характеру.

5. Визначення ймовірного відсотку браку під час виготовлення і відновлення деталей машин.

6. Вибір стандартної посадки і визначення кількості груп у разі селективного складання. Розрахунок відсотка незавершеного виробництва.

7. Розрахунок розмірного ланцюга методом "максимум-мінімум".

8. Розрахунок розмірного ланцюга методом ймовірності.

9. Призначення посадки на геометричні параметри шпонкових з'єднань.

10. Призначення посадки на геометричні параметри шліцьових з'єднань.

11. Призначення посадки на геометричні параметри нарізних з'єднань.

12. Розрахунок основних параметрів і вибір норм точності зубчастих і черв'ячних передавачів.

##### Змістовий модуль 3. Технічні вимірювання

1. Вибір та призначення засобів вимірювання для контролю деталей типових з'єднань.

2. Розрахунок параметрів гладких калібрів.

## 4.5. СТРУКТУРА КУРСОВОЇ РОБОТИ

### Завдання 1. Розрахунок і вибір посадок гарантованого зазору.

По вихідним даним необхідно:

- розрахувати значення оптимального зазору та призначити посадку, користуючись таблицями стандартів;
- побудувати схему розташування полів допусків з'єднання;
- обґрунтувати та призначити засоби вимірювання для деталей з'єднання;
- накреслити ескізи деталей з'єднання та вказати граничні відхилення розмірів, відхилення форми поверхонь, шорсткості (формат А4).

### Завдання 2. Розрахунок і вибір посадок гарантованого натягу.

По вихідним даним необхідно:

- розрахувати оптимальне значення натягу, по таблицям стандартів вибрати відповідну посадку;
- перевірити призначену посадку з умов міцності матеріалу деталей виходячи із значення  $N_{\max}$  посадки;
- обґрунтувати та призначити засоби вимірювання;
- накреслити ескізи деталей з'єднання (формат А4), вказати граничні відхилення розмірів, відхилення форми і розташування поверхонь, шорсткість.

### Завдання 3. Обґрунтування і призначення посадок перехідного характеру.

По вихідним даним необхідно:

- виходячи із умови:  $S_{\max} \geq S_{\max \text{ ст.}}$  призначити посадку по таблицям стандартів;
- розрахувати ймовірності отримання зазору і натягу;
- побудувати схему розташування полів допусків та криву нормального розподілу ймовірності забезпечення зазору-натягу;
- визначити граничні розміри деталей з'єднання та параметри посадки;
- накреслити ескізи деталей (формат А4), вказати розміри, допуски відхилення форми і розташування та шорсткість поверхонь;
- призначити засоби вимірювання;
- привести 2-3 приклади застосування посадок перехідного характеру для з'єднань в конструкціях с. г. машин.

### Завдання 4. Розрахунок та вибір посадок для з'єднань із підшипниками кочення.

По заданому номеру підшипника, величині радіального навантаження та кресленню необхідно:

- визначитись із розмірами підшипника ;
- обґрунтувати вид навантаження кілець підшипника;
- розрахувати та призначити посадку для циркуляційно навантаженого кільця підшипника ;
- призначити посадку( методом аналогії чи по рекомендаціям стандартів) для кільця, що сприймає місцевий вид навантаження;
- побудувати схеми полів допусків для з'єднань “підшипник-вал”, “підшипник-корпус”;
- накреслити ескізи деталей з'єднання (формат А4), вказати розміри, граничні відхилення, параметри шорсткості поверхонь.
- позначити призначені посадки на складальному кресленні.

### Завдання 5. Вибір та призначення посадок для шпонкових і шліцьових з'єднань.

Виходячи із конструкції та умов роботи з'єднання визначитись із типом шпонки чи шліців (погодити з викладачем).

### **5.1. Шпонкове з'єднання:**

- визначити розміри шпонки, шпонкових пазів на валу і втулці;
- призначити посадки для з'єднань: маточина-вал, шпонка-паз вала, шпонка - паз втулки;
- визначити кінцеві розміри деталей з'єднання, параметри посадок (розрахунки звести в таблицю);
- побудувати схеми посадок для з'єднань шпонки з деталями;
- призначити раціональні способи обробки поверхонь шпонки, пазів на валу і втулці;
- накреслити ескізи деталей шпонкового з'єднання, вказати розміри, граничні відхилення, параметри шорсткості поверхонь.
- призначити контрольні-вимірювальні засоби для комплексного та по елементного контролю деталей з'єднання.

### **5.2. Шліцьове з'єднання.**

- призначити серію (для прямобічних шліців), конструктивні розміри, метод центрування шліцьового з'єднання;
- керуючись рекомендаціями стандартів призначити оптимальні посадки для шліцьового з'єднання;
- визначити граничні відхилення і розміри центруючих і нецентруючих параметрів з'єднання;
- побудувати схеми полів допусків центруючих елементів;
- накреслити ескізи шліцьового з'єднання та його деталей, вказати розміри, граничні відхилення, параметри шорсткості;
- призначити контрольні-вимірювальні засоби для комплексного і поелементного контролю деталей з'єднання.

### **Завдання 6. Призначення посадок для гладких циліндричних з'єднань методом аналогії.**

За кресленням свого варіанту та вказаним номерам позицій необхідно:

- визначитись з характером посадок для вказаних з'єднань, призначити кінцеві методи обробки та економічні квалітети точності виготовлення деталей, призначити посадки;
- виконати складальне креслення (формат А3), вказати призначені посадки;
- виконати робоче креслення деталі (погоджується із викладачем) одного із з'єднань (формат А4) та вказати: допуски розмірів, шорсткість, відхилення форми та розташування поверхонь;
- побудувати схеми розташування полів допусків для кожного з'єднання, вказати основні параметри;
- визначити граничні розміри деталей, допуски, граничні і середні зазори (натяги), допуск посадки;
- для однієї із деталей з'єднань виконати розрахунки граничних і виконавчих розмірів калібрів, побудувати схеми розташування допусків калібрів (погоджується з викладачем).

### **Завдання 7. Розрахунок лінійних розмірних ланцюгів.**

За кресленням і заданим "параметрам" замикаючої ланки розрахувати і призначити допуски на всі складові ланки розмірного ланцюга.

Розмірні ланцюги вирішують, як правило, в два основних етапи:

1-подетальний аналіз креслення в ході якого виявляють складові ланки, визначають збільшувальні і зменшувальні ланки, будують схему розмірного ланцюга у вигляді замкнутого контуру.

2-розрахунок допусків і відхилень складових ланок ланцюга одним із методів (максимум-мінімум, ймовірності).

Розмірний ланцюг складений вірно, якщо:

- всі розміри деталей (між складальними базами) розташовані послідовно і створюють замикальний контур;

- кожний розмір входить в ланцюг тільки один раз;

- збільшення розміру кожної складової ланки призводить до зміни розмір замикальної ланки;

- ланцюг повинен бути найкоротшим.

*Відомо, що деталь, розміри якої входять до розмірного ланцюга, повинна мати не більше двох складальних баз. Номінальні розміри складових ланок визначають за масштабом в якому виконано креслення. Правильність прийнятих номінальних розмірів складових ланок необхідно перевірити за формулою:*

$$A_{\Sigma} = \sum_{i=1}^n A_{зб} - \sum_{i=m+1}^m A_{зм}, \quad (1)$$

*Якщо, розрахований за формулою (1) номінальний розмір замикальної ланки не співпадає із заданим, необхідно на відповідну величину змінити розмір однієї із складових ланок.*

Застосовуючи метод максимум-мінімум, розрахунок виконується в такій послідовності:

- порівняти розрахований номінальний розмір, замикальної ланки, із заданим;

- визначити допуск замикальної ланки по заданим граничним відхиленням;

- визначити коефіцієнт точності (число одиниць допуску) розмірного ланцюга з урахуванням відомих допусків складових ланок;

- за значенням коефіцієнта точності призначити відповідні квалітети точності на всі складові ланки;

- за призначеними квалітетами точності визначити допуски і відхилення ланок, виходячи із загального правила: для охоплюючих розмірів, як для основних отворів, із знаком "плюс"; для охоплюваних розмірів - як для основних валів, із знаком "мінус". У випадках, якщо важко визначити допуски і відхилення за правилом, на ланку призначаються симетричні відхилення;

- оскільки допуски, призначені за квалітетами точності, не повністю відповідають розрахунковому значенню коефіцієнта точності, то одну із ланок вибираємо в якості коректуючої. При виборі коректуючої ланки слід дотримуватися правила: якщо вибраний коефіцієнт точності  $a$  менший розрахункового  $a_{ср}$ , тобто  $a < a_{ср}$ , то коректуючою вибирається технологічно більш складна ланка; якщо  $a > a_{ср}$  то коректуючою вибирається технологічно більш проста ланка;

- визначити відхилення коректуючої ланки;

- перевірити правильність призначення допусків і відхилень на всі складові ланки:

$$\sum_{i=1}^n TA_i \leq TA_{зам}.$$

## 5. ПРИКЛАДИ ТЕСТОВИХ БЛЕТІВ.

### 5.1. ДЛЯ КОНТРОЛЮ ЗНАТЬ ПРИ СКЛАДАННІ ЗАЛКА.

НУБіП України

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Ф-7.5-2.1.6-24

Кафедра надійності техніки

Факультет конструювання та дизайну машин і систем природокористування

Напрямок підготовки 6.050503 машинобудування

Форма навчання денна Семестр 4 курс 2

Дисципліна Взаємозамінність, стандартизація і технічні вимірювання

„Затверджую”

Зав. кафедри \_\_\_\_\_

„\_\_\_\_\_” \_\_\_\_\_ 2015р.

Викладач: ст. викл. Бистрий О.М.

#### ПАКЕТ ТЕСТОВИХ ЗАВДАНЬ Варіант № 6

**Питання 1.** Вказати поля допусків отворів для створення посадок із зазором в системі валу

А	Б	В	Г
H8; H9; N7; P9;	H7; H8; Js7; K7	H8; G7; F8; E9	G7; H8; P9; Js7

**Питання 2.** Для яких полів допусків основне відхилення рівне нулю

А	Б	В	Г
h9; H8; h7; H9	js7; Js7; Js7; Js9	H8; js9; Js9; H9	H8; x9; Y11; h9

**Питання 3.** Напишіть залежність для визначення допуску вала Td (1) та верхнього відхилення валу es (2):

1. Td = \_\_\_\_\_; 2. es = \_\_\_\_\_.

**Питання 4.** Вказати поля допусків валів для створення посадок з зазором в системі отвору

А	Б	В	Г
h7; n8; d10; r8	e8; d8; e9; g7	js7; n7; h7; h7	t8;;c8;d8;e9; g7

**Питання 5.** За якими залежностями можна визначити наступні параметри деталей машин та з'єднань?

Параметри деталей машин та з'єднань	Залежності	
А. Допуск посадки з натягом (ITN). Б. Допуск посадки перехідної (ITNS).	1. ... = ITD+ITd 2. ... = Nmax-Nmin	3. ... = Smax-Smin 4. ... = Nmax+Smax

**Питання 6.** Вказати посадки в системі отвору гарантованого зазору

А	Б	В	Г
H7/c8; H8/d8; H9/e9; H7/g7	H8/p7; H7/s7; H8/t8; H9/u8	H7/js7; H8/n7; Js7/h7; K7/h7	H8/h7; H9/n8; H11/d10; H9/r8

**Питання 7.** Система допусків і посадок – це...

А	Б	В	Г
Система зазорів і натягів;	Система граничних розмірів;	Закономірно побудована сукупність допусків і посадок, оформлена у вигляді стандартів,	Система граничних зазорів;

**Питання 8.** За вихідними даними: ES=+30мкм, EI=0, es= +70мкм, ei= +40мкм, Nmin=?

А	Б	В	Г
40	70	30	10

**Питання 9.** Найбільший зазор посадки визначається із залежності

А	Б	В	Г
$S_{max} = ei - ES$	$S_{max} = es - EI$	$S_{max} = ES - ei$	$S_{max} = EI - es$

**Питання 10.** Вкажіть послідовність етапів процесу вибору та призначення посадки для з'єднань деталей машин

Порядок виконання робіт	Назва етапу
А. 4-2-1-5-3 Б. 3-1-4-2-5 В. 3-2-1-4-5 Г. 3-1-4-2-3 Д. 4-1-2-5-3	1. Вибір системи, в якій буде створена майбутня посадка (система отвору чи система валу). 2. Встановлення умови вибору посадки. 3. Перевірка вибраної посадки за умовою вибору. 4. Розрахунок з'єднання. 5. Вибір полів допусків отвору і валу за таблицями ДСТУ 2500-94.

**Питання 11.** На які групи поділяються посадки в ЄСДП

А	Б	В	Г
легкоходові, ходові, турі, пресові	ходові, широкоходові, легкопресові.пресові;	легкоходові, зазору, натягу	перехідні, зазору, натягу

**Питання 12.** Для яких полів допусків основним відхиленням є верхнє

А	Б	В	Г
B9, E9, F8, H8	e9, e8, g7, h8	D8, G7, G9, Js12	m7, n7, p7, s7

**Питання 13.** При реверсивних навантаження шпонкового з'єднання призначають:

А	Б	В	Г

вільне з'єднання;	нормальне з'єднання;	щільне з'єднання,	стандартне з'єднання;
-------------------	----------------------	-------------------	-----------------------

**Питання 14.** При селективному складанні збільшується:

А	Б	В	Г
точність складання,	величина допуску отвору;	величина допуску вала;	довільно кількість груп сортування;

**Питання 15.** Мікрометричний гвинт мікрометричної головки має різьбу з кроком, мм

А	Б	В	Г
1,25	0,5	0,1	0,75

**Питання 16.** Найменший натяг посадки визначають із залежності:

А	Б	В	Г
$N_{min} = EI - es$ ;	$N_{min} = ES - ei$	$N_{min} = es - EI$	$N_{min} = ei - ES$

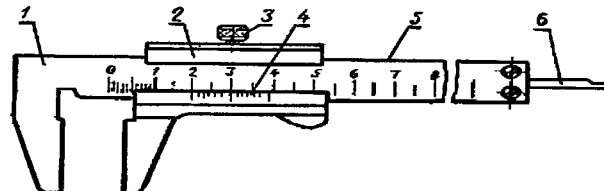
**Питання 17.** Ланка розмірного ланцюга – це

А	Ланка, з якої починається побудова розмірного ланцюга;
Б	Ланка, якою завершується побудова розмірного ланцюга;
В	Ланка, яка забезпечує точність розмірного ланцюга;
Г	Розмір, що входить до складу розмірного ланцюга,

**Питання 18.** Які поля допусків рекомендовано у спряженні шпонка-паз вала (втулки) при щільному з'єднанні:

А	Б	В	Г
$h9 - H9 (K9)$ ;	$h9 - N9 (Js9)$	$h9 - P9 (P9)$ ,	$h9 - H9 (D9)$ ;

**Питання 19.** Розставте назви елементів згідно конструктивної схеми штангенциркуля ШЦТ – І:



у бланку відповідей подати відповідність літери та назви елементів, наприклад: 10-К	
А – робоча поверхня штанги	Г – затискний гвинт
Б – штанга	Д – ноніусна шкала
В – лінійка глибиноміра	Е – рамка

**Питання 20.** За вихідними даними:  $T_d=40\text{мкм}$ ,  $ES=+20\text{мкм}$ ,  $EI=-20\text{мкм}$ , визначити допуск посадки (мкм)

А	Б	В	Г
80,	120;	20;	60;

**Питання 21.** Для яких полів допусків основне відхилення не встановлено

А	Б	В	Г
H8; X9; Y11; H9;	js7; Js7; js9; Js9,	H8; Js7; Js9; H9;	c8; d8; e9; g7;

**Питання 22.** Для шліцьового з'єднання  $b - 10 \times 72 \times 78 H12/a11 \times 12 D9/e8$  центрування відбувається за:

А	Б	В	Г
внутрішнім діаметром;	висотою зуба;	зовнішнім діаметром;	боковими поверхнями зуба,

**Питання 23** З якою ціною поділки виготовляють ноніуси штангенінструментів, мм:

А	Б	В	Г
0,01; 0,05;	0,001; 0,1;	0,1; 0,05,	0,05; 0,02;

**Питання 24** : Однією з характеристик нутроміра індикаторного є:

А	Б	В	Г
Модуль;	Передаточне число;	Ціна поділки ноніусної шкали;	Ціна поділки шкали індикаторної головки,

**Питання 25** Встановити умовні позначення основних параметрів посадки.



(у бланку відповідей подати відповідність літери та умовного позначення, наприклад: C-Td)	
А. – номінальний розмір	В. – найбільший зазор
Б. – допуск на обробку вала	Г. – найбільший натяг

**Питання 26.** Вкажіть правильну відповідність виду відхилення і його умовного позначення, що використовується на кресленнях.

Вид відхилення	Умовне позначення виду відхилення
А. Відхилення від прямолінійності	1. =
Б. Відхилення від круглості	2. ⊥
В. Відхилення від паралельності	3. ∼
Г. Відхилення від перпендикулярності	4. ∘

**Питання 27.** Які з перелічених факторів не спричиняють виникнення грубих похибок?

а	неправильне настроювання верстату;
б	пружні і пластичні деформації,
в	попадання стружки під встановлену деталь;
г	помилки при відліку поділок на вимірювальному інструменті;

**Питання 28.** За вихідними даними:  $ES=+30\text{мкм}$ ,  $EI=0$ ,  $es=-40\text{мкм}$ ,  $ei=-70\text{мкм}$ ,  $S_{\text{max}}=?$

А	Б	В	Г
40;	70;	100,	30;

**Питання 29.** Який термін пропущено на початку речення?

... - різниця між розмірами валу і отвору до складання, якщо вал більший за отвір,	(у бланку відповідей подати одним словом у називному відмінку)
--	--

**Питання 30.** Вкажіть послідовність вимірювання зовнішнього розміру (валу) штангенциркулем

Порядок виконання робіт	Назва етапу
А. 5-4-2-3-1 Б. 1-3-4-2-5 В. 1-2-3-4-5 Г. 3-2-5-1-4 Д. 5-1-4-2-3.	1. Зафіксувати положення штангенциркуля гвинтом і зняти його з деталі; 2. Розмістити деталь між губками штангенциркуля; 3. Розсунути вимірювальні губки штангенциркуля; 4. Виконати відлік вимірювальних величин за шкалами штангенциркуля; 5. Зблизити губки і привести їх до щільного контакту з деталлю.

НУБІП України

Ф-7.5-2.1.6-24

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Кафедра надійності техніки

„Затверджую”

Факультет конструювання та дизайну машин і систем природокористування

Зав. кафедри \_\_\_\_\_

Напрямок підготовки 6.050503 машинобудування

Форма навчання денна Семестр 4 курс 2

„\_\_\_\_\_” \_\_\_\_\_ 2015р.

Дисципліна Взаємозамінність, стандартизація і технічні вимірювання

Викладач: ст. викл. Бистрий О.М.

**ПАКЕТ ТЕСТОВИХ ЗАВДАНЬ Варіант № 12**

**Питання 1.** Вказати поля допусків отворів для створення посадок із зазором в системі валу

А	Б	В	Г
H8; H9; N7; P9;	H7; H8; Js7; K7	H8; G7; F8; E9	G7; H8; P9; Js7

**Питання 2.** Для яких полів допусків основне відхилення рівне нулю

А	Б	В	Г
h9; H8; h7; H9	js7; Js7; Js7; Js9	H8; js9; Js9; H9	H8; x9; Y11; h9

**Питання 3.** Напишіть залежність для визначення допуску вала  $T_d$  (1) та верхнього відхилення валу  $es$  (2):

1.  $T_d =$  \_\_\_\_\_; 2.  $es =$  \_\_\_\_\_.

**Питання 4.** Вказати поля допусків валів для створення посадок з зазором в системі отвору

А	Б	В	Г
h7; n8; d10; r8	c8; d8; e9; g7	js7; n7; h7; h7	t8; c8; d8; e9; g7

**Питання 5.** За якими залежностями можна визначити наступні параметри деталей машин та з'єднань?

Параметри деталей машин та з'єднань	Залежності	
А. Допуск посадки з натягом (ITN).	5. ... = $ITD+ITd$	7. ... = $S_{\text{max}}-S_{\text{min}}$
Б. Допуск посадки перехідної (ITNS).	6. ... = $N_{\text{max}}-N_{\text{min}}$	8. ... = $N_{\text{max}}+S_{\text{max}}$

**Питання 6.** Вказати посадки в системі отвору гарантованого зазору

А	Б	В	Г
H7/c8; H8/d8; H9/e9; H7/g7	H8/p7; H7/s7; H8/t8; H9/u8	H7/js7; H8/n7; Js7/h7; K7/h7	H8/h7; H9/n8; H11/d10; H9/r8

**Питання 7.** Система допусків і посадок – це...

А	Б	В	Г
Система зазорів і натягів;	Система граничних розмірів;	Закономірно побудована сукупність допусків і посадок, оформлена у вигляді стандартів,	Система граничних зазорів;

**Питання 8.** За вихідними даними:  $ES=+30\text{мкм}$ ,  $EI=0$ ,  $es=+70\text{мкм}$ ,  $ei=+40\text{мкм}$ ,  $N_{\text{min}}=?$

А	Б	В	Г
40	70	30	10

**Питання 9.** Найбільший зазор посадки визначається із залежності

А	Б	В	Г
$S_{\text{max}} = ei - ES$	$S_{\text{max}} = es - EI$	$S_{\text{max}} = ES - ei$	$S_{\text{max}} = EI - es$



**Питання 10.** Вкажіть послідовність етапів процесу вибору та призначення посадки для з'єднань деталей машин

Порядок виконання робіт	Назва етапу
А. 4-2-1-5-3 Б. 3-1-4-2-5 В. 3-2-1-4-5 Г. 3-1-4-2-3 Д. 4-1-2-5-3	1. Вибір системи, в якій буде створена майбутня посадка (система отвору чи система валу). 2. Встановлення умови вибору посадки. 3. Перевірка вибраної посадки за умовою вибору. 4. Розрахунок з'єднання. 5. Вибір полів допусків отвору і валу за таблицями ДСТУ 2500-94.

**Питання 11.** На які групи поділяються посадки в ЄСДП

А	Б	В	Г
легкоходові, ходові, тугі, пресові	ходові, широкоходові, легкопресові, пресові;	легкоходові, зазору, натягу	перехідні, зазору, натягу

**Питання 12.** Для яких полів допусків основним відхиленням є верхнє

А	Б	В	Г
B9, E9, F8, H8	c9, e8, g7, h8	D8, G7, G9, Js12	m7, n7, p7, s7

**Питання 13.** При реверсивних навантаження шпонкового з'єднання призначають:

А	Б	В	Г
вільне з'єднання;	нормальне з'єднання;	щільне з'єднання,	стандартне з'єднання;

**Питання 14.** При селективному складанні збільшується:

А	Б	В	Г
точність складання,	величина допуску отвору;	величина допуску вала;	довільно кількість груп сортування;

**Питання 15.** Мікрометричний гвинт мікрометричної головки має різьбу з кроком, мм

А	Б	В	Г
1,25	0,5	0,1	0,75

**Питання 16.** Найменший натяг посадки визначають із залежності:

А	Б	В	Г
$N \min = EI - es$ ;	$N \min = ES - ei$	$N \min = es - EI$	$N \min = ei - ES$

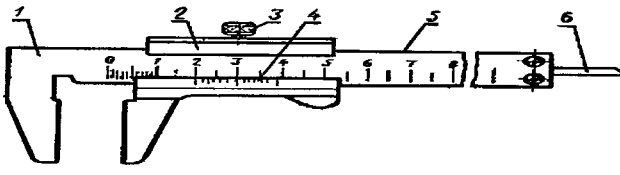
**Питання 17.** Ланка розмірного ланцюга – це

А	Ланка, з якої починається побудова розмірного ланцюга;
Б	Ланка, якою завершується побудова розмірного ланцюга;
В	Ланка, яка забезпечує точність розмірного ланцюга;
Г	Розмір, що входить до складу розмірного ланцюга,

**Питання 18.** Які поля допусків рекомендовано у спряженні шпонка-паз вала (втулки) при щільному з'єднанні:

А	Б	В	Г
$h9 - H9 (K9)$ ;	$h9 - N9 (Js9)$	$h9 - P9 (P9)$ ,	$h9 - H9 (D9)$ ;

**Питання 19.** Розставте назви елементів згідно конструктивної схеми штангенциркуля ШЦТ – I:

	у бланку відповідей подати відповідність літери та назви елементів, наприклад: 10-K	
	А – робоча поверхня штанги	Г – затискний гвинт
	Б – штанга	Д – ноніусна шкала
	В – лінійка глибиноміра	Е – рамка

**Питання 20.** За вихідними даними: Td=40мкм, ES=+20мкм, EI= -20мкм, визначити допуск посадки (мкм)

А	Б	В	Г
80,	120;	- 120;	60;

**Питання 21.** Для яких полів допусків основне відхилення не встановлено

А	Б	В	Г
H8; X9; Y11; H9;	js7; Js7; js9; Js9,	H8; Js7; Js9; H9;	c8; d8; e9; g7;

**Питання 22.** Для шліцьового з'єднання  $b - 10 \times 72 \times 78 H12/a11 \times 12 D9/e8$  центрування відбувається за:

А	Б	В	Г
внутрішнім діаметром;	висотою зуба;	зовнішнім діаметром;	боковими поверхнями зуба,

**Питання 23** З якою ціною поділки виготовляють ноніуси штангенінструментів, мм:

А	Б	В	Г
0,01; 0,05;	0,001; 0,1;	0,1; 0,05,	0,05; 0,02;

**Питання 24** : Однією з характеристик нутроміра індикаторного є:

А	Б	В	Г

Модуль;	Передаточне число;	Ціна поділки ноніусної шкали;	Ціна поділки шкали індикаторної головки;
---------	--------------------	-------------------------------	--

**Питання 25** Встановити умовні позначення основних параметрів посадки.

	(у бланку відповідей подати відповідність літери та умовного позначення, наприклад: C-Td)	
	А. – номінальний розмір	В. – найбільший зазор
	Б. – допуск на обробку валу	Г. – найбільший натяг

**Питання 26.** Вкажіть правильну відповідність виду відхилення і його умовного позначення, що використовується на кресленнях.

Вид відхилення	Умове позначення виду відхилення
А. Відхилення від прямолінійності	1. =
Б. Відхилення від круглості	2. $\perp$ ,
В. Відхилення від паралельності	3. $\curvearrowright$ ,
Г. Відхилення від перпендикулярності	4. $\circ$ .

**Питання 27.** Які з перелічених факторів не спричиняють виникнення грубих похибок?

а	неправильне настроювання верстату;
б	пружні і пластичні деформації,
в	попадання стружки під встановлену деталь;
г	помилки при відліку поділок на вимірювальному інструменті;

**Питання 28.** За вихідними даними: ES=+30мкм, EI=0, es= -40мкм, ei= -70мкм, S<sub>max</sub>=?

А	Б	В	Г
40;	70;	100,	30;

**Питання 29.** Який термін пропущено на початку речення?

... - різниця між розмірами валу і отвору до складання, якщо вал більший за отвір,	(у бланку відповідей подати одним словом у називному відмінку)
--	--

**Питання 30.** Вкажіть послідовність вимірювання зовнішнього розміру (валу) штангенциркулем

Порядок виконання робіт	Назва етапу
А. 5-4-2-3-1	1. Зафіксувати положення штангенциркуля гвинтом і зняти його з деталі;
Б. 1-3-4-2-5	2. Розмістити деталь між губками штангенциркуля;
В. 1-2-3-4-5	3. Розсунути вимірювальні губки штангенциркуля;
Г. 3-2-5-1-4	4. Виконати відлік вимірювальних величин за шкалами штангенциркуля;
Д. 5-1-4-2-3.	5. Зблизити губки і привести їх до щільного контакту з деталлю.

НУБІП України

Ф-7.5-2.1.6-24

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Кафедра надійності техніки

„Затверджую”

Факультет конструювання та дизайну машин і систем природокористування

Зав. кафедри \_\_\_\_\_

Напрямок підготовки 6.050503 машинобудування

Форма навчання денна Семестр 4 курс 2

„\_\_\_\_\_” \_\_\_\_\_ 2015р.

Дисципліна **Взаємозамінність, стандартизація і технічні вимірювання**

Викладач: ст. викл. Бистрий О.М.

**ПАКЕТ ТЕСТОВИХ ЗАВДАНЬ Варіант № 18**

**Питання 1.** Вказати поля допусків отворів для створення посадок із зазором в системі валу

А	Б	В	Г
H8; H9; N7; P9;	H7; H8; Js7; K7	H8; G7; F8; E9	G7; H8; P9; Js7

**Питання 2.** Для яких полів допусків основне відхилення рівне нулю

А	Б	В	Г
h9; H8; h7; H9	js7; Js7; Js7; Js9	H8; js9; Js9; H9	H8; x9; Y11; h9

**Питання 3.** Напишіть залежність для визначення допуску вала Td (1) та верхнього відхилення валу es (2):

1. Td = \_\_\_\_\_; 2. es = \_\_\_\_\_.

**Питання 4.** Вказати поля допусків валів для створення посадок з зазором в системі отвору

А	Б	В	Г
h7; n8; d10; r8	c8; d8; e9; g7	js7; n7; h7; h7	s7; c8;d8;e9; g7

**Питання 5.** За якими залежностями можна визначити наступні параметри деталей машин та з'єднань?

Параметри деталей машин та з'єднань	Залежності	
А. Допуск посадки з натягом (ITN).	9. ... = ITD+ITd	11. ... = S <sub>max</sub> -S <sub>min</sub>
Б. Допуск посадки перехідної (ITNS).	10. ... = N <sub>max</sub> -N <sub>min</sub>	12. ... = N <sub>max</sub> +S <sub>max</sub>

**Питання 6.** Вказати посадки в системі отвору гарантованого зазору

А	Б	В	Г
H7/c8; H8/d8; H9/e9; H7/g7	H8/p7; H7/s7; H8/t8; H9/u8	H7/js7; H8/n7; Js7/h7; K7/h7	H8/h7; H9/n8; H11/d10; H9/r8

**Питання 7.** Система допусків і просадок – це...

А	Б	В	Г
Система зазорів і натягів;	Система граничних розмірів;	Закономірно побудована сукупність допусків і посадок, оформлена у вигляді стандартів,	Система граничних зазорів;

**Питання 8.** За вихідними даними: ES=+30мкм, EI=0, es=+70мкм, ei=+40мкм, N<sub>min</sub>=?

А	Б	В	Г
40	70	30	10

**Питання 9.** Найбільший зазор посадки визначається із залежності

А	Б	В	Г
$S_{max} = ei - ES$	$S_{max} = es - EI$	$S_{max} = ES - ei$	$S_{max} = EI - es$

**Питання 10.** Вкажіть послідовність етапів процесу вибору та призначення посадки для з'єднань деталей машин

Порядок виконання робіт	Назва етапу
А. 4-2-1-5-3 Б. 3-1-4-2-5 В. 3-2-1-4-5 Г. 3-1-4-2-3 Д. 4-1-2-5-3	1. Вибір системи, в якій буде створена майбутня посадка (система отвору чи система валу). 2. Встановлення умови вибору посадки. 3. Перевірка вибраної посадки за умовою вибору. 4. Розрахунок з'єднання. 5. Вибір полів допусків отвору і валу за таблицями ДСТУ 2500-94.

**Питання 11.** На які групи поділяються посадки в ЄСДП

А	Б	В	Г
легкоходові, ходові, тугі, пресові	ходові, широкоходові, легкопресові.пресові;	легкоходові, зазору, натягу	перехідні, зазору, натягу

**Питання 12.** Для яких полів допусків основним відхиленням є верхнє

А	Б	В	Г
B9, E9, F8, H8	e9, e8, g7, h8	D8, G7, G9, Js12	m7, n7, p7, s7

**Питання 13.** При реверсивних навантаження шпонкового з'єднання призначають:

А	Б	В	Г
вільне з'єднання;	нормальне з'єднання;	щільне з'єднання,	стандартне з'єднання;

**Питання 14.** При селективному складанні збільшується:

А	Б	В	Г
точність складання,	величина допуску отвору;	величина допуску вала;	довільно кількість груп сортування;

**Питання 15.** Мікрометричний гвинт мікрометричної головки має різьбу з кроком, мм

А	Б	В	Г
1,25	0,5	0,1	0,75

**Питання 16.** Найменший натяг посадки визначають із залежності:

А	Б	В	Г
$N_{min} = EI - es$ ;	$N_{min} = ES - ei$	$N_{min} = es - EI$	$N_{min} = ei - ES$

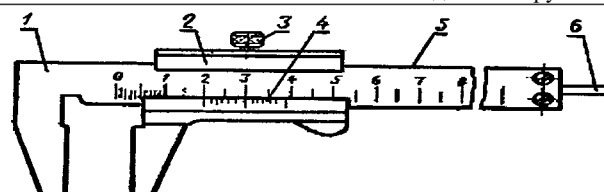
**Питання 17.** Ланка розмірного ланцюга – це

А	Ланка, з якої починається побудова розмірного ланцюга;
Б	Ланка, якою завершується побудова розмірного ланцюга;
В	Ланка, яка забезпечує точність розмірного ланцюга;
Г	Розмір, що входить до складу розмірного ланцюга,

**Питання 18.** Які поля допусків рекомендовано у спряженні шпонка-паз вала (втулки) при щільному з'єднанні:

А	Б	В	Г
$h9 - H9 (K9)$ ;	$h9 - N9 (Js9)$	$h9 - P9 (P9)$ ,	$h9 - H9 (D9)$ ;

**Питання 19.** Розставте назви елементів згідно конструктивної схеми штангенциркуля ШЦТ – I:

	у бланку відповідей подати відповідність літери та назви елементів, наприклад: 10-K	
	А – робоча поверхня штанги	Г – затискний гвинт
	Б – штанга	Д – ноніусна шкала
	В – лінійка глибиноміра	Е – рамка

**Питання 20.** За вихідними даними: Td=40мкм, ES=+20мкм, EI= -20мкм, визначити допуск посадки (мкм)

А	Б	В	Г
80,	120;	- 120;	60;

**Питання 21.** Для яких полів допусків основне відхилення не встановлено

А	Б	В	Г
H8; X9; Y11; H9;	js7; Js7; js9; Js9,	H8; Js7; Js9; H9;	c8; d8; e9; g7;

**Питання 22.** Для шліцьового з'єднання  $b - 10 \times 72 \times 78 H12/a11 \times 12 D9/e8$  центрування відбувається за:

А	Б	В	Г
внутрішнім діаметром;	висотою зуба;	зовнішнім діаметром;	боковими поверхнями зуба,

**Питання 23** З якою ціною поділки виготовляють ноніуси штангенінструментів, мм:

А	Б	В	Г
0,01; 0,05;	0,001; 0,1;	0,1; 0,05,	0,05; 0,02;

**Питання 24 :** Однією з характеристик нутроміра індикаторного є:

А	Б	В	Г
Модуль;	Передаточне число;	Ціна поділки ноніусної шкали;	Ціна поділки шкали індикаторної головки,

**Питання 25** Встановити умовні позначення основних параметрів посадки.

	(у бланку відповідей подати відповідність літери та умовного позначення, наприклад: C-Td)	
	А. – номінальний розмір	В. – найбільший зазор
	Б. – допуск на обробку валу	Г. – найбільший натяг

**Питання 26.** Вкажіть правильну відповідність виду відхилення і його умовного позначення, що використовується на кресленнях.

Вид відхилення	Умове позначення виду відхилення
А. Відхилення від прямолінійності	1. =
Б. Відхилення від круглості	2. $\perp$
В. Відхилення від паралельності	3. -
Г. Відхилення від перпендикулярності	4. $\circ$ .

**Питання 27.** Які з перелічених факторів не спричиняють виникнення грубих похибок?

а	неправильне настроювання верстату;
б	пружні і пластичні деформації,
в	попадання стружки під встановлену деталь;
г	помилки при відліку поділок на вимірювальному інструменті;

**Питання 28.** За вихідними даними: ES=+30мкм, EI=0, es= -40мкм, ei= -70мкм, S<sub>max</sub>=?

А	Б	В	Г
40;	70;	100,	30;

**Питання 29.** Який термін пропущено на початку речення?

... - різниця між розмірами валу і отвору до складання, якщо вал більший за отвір,	(у бланку відповідей подати одним словом у називному відмінку)
--	--

**Питання 30.** Вкажіть послідовність вимірювання зовнішнього розміру (валу) штангенциркулем

Порядок виконання робіт	Назва етапу
А. 5-4-2-3-1	1. Зафіксувати положення штангенциркуля гвинтом і зняти його з деталі;
Б. 1-3-4-2-5	2. Розмістити деталь між губками штангенциркуля;
В. 1-2-3-4-5	3. Розсунути вимірювальні губки штангенциркуля;
Г. 3-2-5-1-4	4. Виконати відлік вимірювальних величин за шкалами штангенциркуля;
Д. 5-1-4-2-3.	5. Зблизити губки і привести їх до щільного контакту з деталлю.

НУБІП України

Ф-7.5-2.1.6-24

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Кафедра надійності техніки

„Затверджую”

Факультет конструювання та дизайну машин і систем природокористування

Зав. кафедри \_\_\_\_\_

Напрямок підготовки 6.050503 машинобудування

Форма навчання денна Семестр 4 курс 2

„\_\_\_” \_\_\_\_\_ 2015р.

Дисципліна **Взаємозамінність, стандартизація і технічні вимірювання**

Викладач: ст. викл. Бистрий О.М.

**ПАКЕТ ТЕСТОВИХ ЗАВДАНЬ Варіант № 24**

**Питання 1.** Вказати поля допусків отворів для створення посадок із зазором в системі валу

А	Б	В	Г
---	---	---	---

H8; H9; N7; P9;	H7; H8; Js7; K7	H8; G7; F8; E9	G7; H8; P9; Js7
-----------------	-----------------	----------------	-----------------

**Питання 2.** Для яких полів допусків основне відхилення рівне нулю

А	Б	В	Г
h9; H8; h7; H9	js7; Js7; Js7; Js9	H8; js9; Js9; H9	H8; x9; Y11; h9

**Питання 3.** Напишіть залежність для визначення допуску вала Td (1) та верхнього відхилення валу es (2):

1. Td = \_\_\_\_\_; 2. es = \_\_\_\_\_.

**Питання 4.** Вказати поля допусків валів для створення посадок з зазором в системі отвору

А	Б	В	Г
h7; n8; d10; r8	c8; d8; e9; g7	js7; n7; h7; h7	t8; c8;d8;e9; g7

**Питання 5.** За якими залежностями можна визначити наступні параметри деталей машин та з'єднань?

<i>Параметри деталей машин та з'єднань</i>	<i>Залежності</i>	
А. Допуск посадки з натягом (ITN).	13. ... = ITD+ITd	15. ... = Smax-Smin
Б. Допуск посадки перехідної (ITNS).	14. ... = Nmax-Nmin	16. ... = Nmax+Smax

**Питання 6.** Вказати посадки в системі отвору гарантованого зазору

А	Б	В	Г
H7/c8; H8/d8; H9/e9; H7/g7	H8/p7; H7/s7; H8/t8; H9/u8	H7/js7; H8/n7; Js7/h7; K7/h7	H8/h7; H9/n8; H11/d10; H9/r8

**Питання 7.** Система допусків і просядок – це...

А	Б	В	Г
Система зазорів і натягів;	Система граничних розмірів;	Закономірно побудована сукупність допусків і посадок, оформлена у вигляді стандартів,	Система граничних зазорів;

**Питання 8.** За вихідними даними: ES=+30мкм, EI=0, es= +70мкм, ei= +40мкм, Nmin=?

А	Б	В	Г
40	70	30	10

**Питання 9.** Найбільший зазор посадки визначається із залежності

А	Б	В	Г
$S_{max} = ei - ES$	$S_{max} = es - EI$	$S_{max} = ES - ei$	$S_{max} = EI - es$

**Питання 10.** Вкажіть послідовність етапів процесу вибору та призначення посадки для з'єднань деталей машин

<i>Порядок виконання робіт</i>	<i>Назва етапу</i>
А. 4-2-1-5-3 Б. 3-1-4-2-5 В. 3-2-1-4-5 Г. 3-1-4-2-3 Д. 4-1-2-5-3	1. Вибір системи, в якій буде створена майбутня посадка (система отвору чи система валу). 2. Встановлення умови вибору посадки. 3. Перевірка вибраної посадки за умовою вибору. 4. Розрахунок з'єднання. 5. Вибір полів допусків отвору і валу за таблицями ДСТУ 2500-94.

**Питання 11.** На які групи поділяються посадки в ЄСДП

А	Б	В	Г
легкоходові, ходові, тугі, пресові	пресові, ходові, широкоходові;	легкоходові, зазору, натягу	перехідні, зазору, натягу

**Питання 12.** Для яких полів допусків основним відхиленням є верхнє

А	Б	В	Г
B9, E9, F8, H8	c9, e8, g7, h8	D8, G7, G9, Js12	m7, n7, p7, s7

**Питання 13.** При реверсивних навантаження шпонкового з'єднання призначають:

А	Б	В	Г
вільне з'єднання;	нормальне з'єднання;	щільне з'єднання,	стандартне з'єднання;

**Питання 14.** При селективному складанні збільшується:

А	Б	В	Г
точність складання,	величина допуску отвору;	величина допуску вала;	довільно кількість груп сортування;

**Питання 15.** Мікрометричний гвинт мікрометричної головки має різьбу з кроком, мм

А	Б	В	Г
1,25	0,5	0,1	0,75

**Питання 16.** Найменший натяг посадки визначають із залежності:

А	Б	В	Г
$N_{min} = EI - es$ ;	$N_{min} = ES - ei$	$N_{min} = es - EI$	$N_{min} = ei - ES$

**Питання 17.** Ланка розмірного ланцюга – це

А	Ланка, з якої починається побудова розмірного ланцюга;
Б	Ланка, якою завершується побудова розмірного ланцюга;

В	Ланка, яка забезпечує точність розмірного ланцюга;
Г	Розмір, що входить до складу розмірного ланцюга,

**Питання 18.** Які поля допусків рекомендовано у sprzęженні шпонка-паз вала (втулки) при щільному з'єднанні:

А	Б	В	Г
$h9 - H9 (K9);$	$h9 - N9 (Js9)$	$h9 - P9 (P9),$	$h9 - H9 (D9);$

**Питання 19.** Розставте назви елементів згідно конструктивної схеми штангенциркуля ШЦТ – І:

	у бланку відповідей подати відповідність літери та назви елементів, наприклад: 10-К	
	А. – робоча поверхня штанги	Г. – затискний гвинт
	Б. – штанга	Д. – ноніусна шкала
	В. – лінійка глибиноміра	Е. – рамка

**Питання 20.** За вихідними даними:  $Td=40\text{мкм}$ ,  $ES=+20\text{мкм}$ ,  $EI= -20\text{мкм}$ , визначити допуск посадки (мкм)

А	Б	В	Г
80,	120;	- 120;	60;

**Питання 21.** Для яких полів допусків основне відхилення не встановлено

А	Б	В	Г
H8; X9; Y11; H9;	js7; Js7; js9; Js9,	H8; Js7; Js9; H9;	c8; d8; e9; g7;

**Питання 22.** Для шліцевого з'єднання  $b - 10 \times 72 \times 78 H12/a11 \times 12 D9/e8$  центрування відбувається за:

А	Б	В	Г
внутрішнім діаметром;	висотою зуба;	зовнішнім діаметром;	боковими поверхнями зуба,

**Питання 23** З якою ціною поділки виготовляють ноніуси штангенінструментів, мм:

А	Б	В	Г
0,01; 0,05;	0,001; 0,1;	0,1; 0,05,	0,05; 0,02;

**Питання 24** : Однією з характеристик нутроміра індикаторного є:

А	Б	В	Г
Модуль;	Передаточне число;	Ціна поділки ноніусної шкали;	Ціна поділки шкали індикаторної головки,

**Питання 25** Встановити умовні позначення основних параметрів посадки.

	(у бланку відповідей подати відповідність літери та умовного позначення, наприклад: C-Td	
	А. – номінальний розмір	В. – найбільший зазор
	Б. – допуск на обробку валу	Г. – найбільший натяг

**Питання 26.** Вкажіть правильну відповідність виду відхилення і його умовного позначення, що використовується на кресленнях.

Вид відхилення	Умовне позначення виду відхилення
А. Відхилення від прямолінійності	1. =
Б. Відхилення від круглості	2. $\perp$ ,
В. Відхилення від паралельності	3. $\sim$ ,
Г. Відхилення від перпендикулярності	4. $\circ$ .

**Питання 27.** Які з перелічених факторів не спричиняють виникнення грубих похибок?

а	неправильне настроювання верстату;
б	пружні і пластичні деформації,
в	попадання стружки під встановлену деталь;
г	помилки при відліку поділок на вимірювальному інструменті;

**Питання 28.** За вихідними даними:  $ES=+30\text{мкм}$ ,  $EI=0$ ,  $es= -40\text{мкм}$ ,  $ei= -70\text{мкм}$ ,  $S_{\text{max}}=?$

А	Б	В	Г
40;	70;	100,	30;

**Питання 29.** Який термін пропущено на початку речення?

... - різниця між розмірами валу і отвору до складання, якщо вал більший за отвір,	(у бланку відповідей подати одним словом у називному відмінку)
--	--

**Питання 30.** Вкажіть послідовність вимірювання зовнішнього розміру (валу) штангенциркулем

Порядок виконання робіт	Назва етапу
-------------------------	-------------

А. 5-4-2-3-1	1. Зафіксувати положення штангенциркуля гвинтом і зняти його з деталі;
Б. 1-3-4-2-5	2. Розмістити деталь між губками штангенциркуля;
В. 1-2-3-4-5	3. Розсунути вимірювальні губки штангенциркуля;
Г. 3-2-5-1-4	4. Виконати відлік вимірювальних величин за шкалами штангенциркуля;
Д. 5-1-4-2-3.	5. Зблизити губки і привести їх до щільного контакту з деталлю.

## НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Кафедра надійності техніки  
Факультет конструювання та дизайну машин і систем природокористування  
Напрямок підготовки 6.050503 машинобудування  
Форма навчання денна Семестр 4 курс 2  
Дисципліна Взаємозамінність, стандартизація і технічні вимірювання

„Затверджую”

Зав. кафедри \_\_\_\_\_

„\_\_\_” \_\_\_\_\_ 2015р.

Викладач: ст. викл. Бистрий О.М.

ПАКЕТ ТЕСТОВИХ ЗАВДАНЬ Варіант № 30

Питання 1. Вказати поля допусків отворів для створення посадок із зазором в системі валу

А	Б	В	Г
H8; H9; N7; P9;	H7; H8; Js7; K7	H8; G7; F8; E9	G7; H8; P9; Js7

Питання 2. Для яких полів допусків основне відхилення рівне нулю

А	Б	В	Г
h9; H8; h7; H9	js7; Js7; Js7; Js9	H8; js9; Js9; H9	H8; x9; Y11; h9

Питання 3. Напишіть залежність для визначення допуску вала  $T_d$  (1) та верхнього відхилення валу  $es$  (2):1.  $T_d =$  \_\_\_\_\_; 2.  $es =$  \_\_\_\_\_.

Питання 4. Вказати поля допусків валів для створення посадок з зазором в системі отвору

А	Б	В	Г
h7; n8; d10; r8	e8; d8; e9; g7	js7; n7; h7; h7	s7; t8; c8; e9; g7

Питання 5. За якими залежностями можна визначити наступні параметри деталей машин та з'єднань?

Параметри деталей машин та з'єднань	Залежності	
А. Допуск посадки з натягом (ITN).	17. ... = ITD+ITd	19. ... = Smax-Smin
Б. Допуск посадки перехідної (ITNS).	18. ... = Nmax-Nmin	20. ... = Nmax+Smax

Питання 6. Вказати посадки в системі отвору гарантованого зазору

А	Б	В	Г
H7/c8; H8/d8, H7/g7	H8/p7; H7/s7; H8/t8;	H8/n7; Js7/h7; K7/h7	H8/h7; H9/n8; H9/r8

Питання 7. Система допусків і посадок – це...

А	Б	В	Г
Система зазорів і натягів;	Система граничних розмірів;	Закономірно побудована сукупність допусків і посадок, оформлена у вигляді стандартів,	Система граничних зазорів;

Питання 8. За вихідними даними:  $ES=+30\text{мкм}$ ,  $EI=0$ ,  $es=+70\text{мкм}$ ,  $ei=+40\text{мкм}$ ,  $N_{\min}=?$ 

А	Б	В	Г
40	70	30	10

Питання 9. Найбільший зазор посадки визначається із залежності

А	Б	В	Г
$S_{\max} = ei - ES$	$S_{\max} = es - EI$	$S_{\max} = ES - ei$	$S_{\max} = EI - es$

Питання 10. Вкажіть послідовність етапів процесу вибору та призначення посадки для з'єднань деталей машин

Порядок виконання робіт	Назва етапу
А. 4-2-1-5-3	1. Вибір системи, в якій буде створена майбутня посадка (система отвору чи валу).
Б. 3-1-4-2-5	2. Встановлення умови вибору посадки.
В. 3-2-1-4-5	3. Перевірка вибраної посадки за умовою вибору.
Г. 3-1-4-2-3	4. Розрахунок з'єднання.
Д. 4-1-2-5-3	5. Вибір полів допусків отвору і валу за таблицями ДСТУ 2500-94.

Питання 11. На які групи поділяються посадки в ЄСДП

А	Б	В	Г
ходові, тугі, пресові	ходові, широкоходові, легкопресові;	легкоходові, зазору, натягу	перехідні, зазору, натягу

Питання 12. Для яких полів допусків основним відхиленням є верхнє

А	Б	В	Г
B9, E9, F8, H8	e9, e8, g7, h8	D8, G7, G9, Js12	m7, n7, p7, s7

Питання 13. При реверсивних навантаження шпонкового з'єднання призначають:

А	Б	В	Г
вільне з'єднання;	нормальне з'єднання;	щільне з'єднання,	стандартне з'єднання;

Питання 14. : При селективному складанні збільшується:

А	Б	В	Г
точність складання,	величина допуску отвору;	величина допуску вала;	довільно кількість груп сортування;



**Питання 15.** Мікрометричний гвинт мікрометричної головки має різьбу з кроком, мм

А	Б	В	Г
1,25	0,5	0,1	0,75

**Питання 16.** Найменший натяг посадки визначають із залежності:

А	Б	В	Г
$N \min = EI - es$ ;	$N \min = ES - ei$	$N \min = es - EI$	$N \min = ei - ES$

**Питання 17.** Ланка розмірного ланцюга – це

А	Ланка, з якої починається побудова розмірного ланцюга;
Б	Ланка, якою завершується побудова розмірного ланцюга;
В	Ланка, яка забезпечує точність розмірного ланцюга;
Г	Розмір, що входить до складу розмірного ланцюга,

**Питання 18.** Які поля допусків рекомендовано у спряженні шпонка-паз вала (втулки) при щільному з'єднанні:

А	Б	В	Г
$h9 - H9 (K9)$ ;	$h9 - N9 (Js9)$	$h9 - P9 (P9)$ ,	$h9 - H9 (D9)$ ;

**Питання 19.** Розставте назви елементів згідно конструктивної схеми штангенциркуля ШЦТ – I:

	у бланку відповідей подати відповідність літери та назви елементів, наприклад: 10-K	
	А. – робоча поверхня штанги	Г. – затискний гвинт
	Б. – штанга	Д. – ноніусна шкала
	В. – лінійка глибиноміра	Е. – рамка

**Питання 20.** За вихідними даними:  $Td=40\text{мкм}$ ,  $ES=+20\text{мкм}$ ,  $EI=-20\text{мкм}$ , визначити допуск посадки (мкм)

А	Б	В	Г
80,	120;	- 120;	60;

**Питання 21.** Для яких полів допусків основне відхилення не встановлено

А	Б	В	Г
H8; X9; Y11; H9;	js7; Js7; js9; Js9,	H8; Js7; Js9; H9;	c8; d8; e9; g7;

**Питання 22.** Для шліцьового з'єднання  $b - 10 \times 72 \times 78 H12/a11 \times 12 D9/e8$  центрування відбувається за:

А	Б	В	Г
внутрішнім діаметром;	висотою зуба;	зовнішнім діаметром;	боковими поверхнями зуба,

**Питання 23** З якою ціною поділки виготовляють ноніуси штангенінструментів, мм:

А	Б	В	Г
0,01; 0,05;	0,001; 0,1;	0,1; 0,05,	0,05; 0,02;

**Питання 24** : Однією з характеристик нутроміра індикаторного є:

А	Б	В	Г
Модуль;	Передаточне число;	Ціна поділки ноніусної шкали;	Ціна поділки шкали індикаторної головки,

**Питання 25** Встановити умовні позначення основних параметрів посадки.

	(у бланку відповідей подати відповідність літери та умовного позначення, наприклад: C-Td	
	А – номінальний розмір	В – найбільший зазор
	Б – допуск на обробку валу	Г – найбільший натяг

**Питання 26.** Вкажіть правильну відповідність виду відхилення і його умовного позначення, що використовується на кресленнях.

Вид відхилення	Умовне позначення виду відхилення
А. Відхилення від прямолінійності	1. =
Б. Відхилення від круглості	2. $\perp$ ,
В. Відхилення від паралельності	3. $\parallel$ ,
Г. Відхилення від перпендикулярності	4. $\circ$ .

**Питання 27.** Які з перелічених факторів не спричиняють виникнення грубих похибок?

а	неправильне настроювання верстату;
б	пружні і пластичні деформації,
в	попадання стружки під встановлену деталь;
г	помилки при відліку поділок на вимірювальному інструменті;

**Питання 28.** За вихідними даними:  $ES=+30\text{мкм}$ ,  $EI=0$ ,  $es=-40\text{мкм}$ ,  $ei=-70\text{мкм}$ ,  $S_{\max}=?$

А	Б	В	Г
40;	70;	100,	30;

**Питання 29.** Який термін пропущено на початку речення?

... - різниця між розмірами валу і отвору до складання, якщо вал більший за отвір,	(у бланку відповідей подати одним словом у називному відмінку)
--	--

**Питання 30.** Вкажіть послідовність вимірювання зовнішнього розміру (валу) штангенциркулем

Порядок виконання робіт	Назва етапу
А. 5-4-2-3-1	1. Зафіксувати положення штангенциркуля гвинтом і зняти його з деталі;
Б. 1-3-4-2-5	2. Розмістити деталь між губками штангенциркуля;
В. 1-2-3-4-5	3. Розсунути вимірювальні губки штангенциркуля;
Г. 3-2-5-1-4	4. Виконати відлік вимірювальних величин за шкалами штангенциркуля;
Д. 5-1-4-2-3.	5. Зблизити губки і привести їх до щільного контакту з деталлю.

## 5.2. ДЛЯ КОНТРОЛЮ ЗНАТЬ ПРИ СКЛАДАННІ ЕКЗАМЕНА.

### НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Факультет конструювання та дизайну машин і ситем природокористування

Форма навчання денна, заочна

Семестр 5 Курс 3

ОКР «Бакалавр»

Кафедра надійності техніки

Дисципліна «Взаємозамінність, стандартизація і технічні вимірювання»

Викладач ст.викл. Бистрий О.М.

Затверджую зав. кафедри \_\_\_\_\_ Бойко А.І.

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2015 р.

### Білет № 1

#### Питання 1

Пояснити суть системи посадок, привести схеми розташування допусків „основної деталі“.

#### Питання 2

Визначити кількість груп, групові допуски при селективному складанні з'єднань гільза-поршень за умови, що розміри гільзи по кресленню  $\varnothing 120^{+0,06}$  мм, поршня  $\varnothing 120_{-0,22}^{-0,16}$  мм,  $S_{\text{нб. склад.}} = 24$  мкм.

### ПАКЕТ ТЕСТОВИХ ЗАВДАНЬ

#### 1. Хто затверджує СТП?

- 1 - міністерство (відомство).
- 2 - Держстандарт.
- 3 - Рада Міністрів.
- 4 - керівництво підприємством.

#### 2. Що є об'єктом симпліфікації?

1. Різновид виробів. 2. Технічні вдосконалення. 3. Складові частини виробів. 4. Деталі, що входять до виробів.

#### 3. Що є внутрішньорозмірною уніфікацією?

- 1 - уніфікація всіх модифікацій певного виробу з базовою моделлю, або між собою, всередині одного виробу.
- 2 - уніфікація різних розмірів параметричного ряду, але всередині одного типу.
- 3 - уніфікація виробів, що відносяться до розмірних параметричних рядів.
- 4 - уніфікація виробів, їх складових частин і деталей, які виробляють і застосовують у різних галузях народного господарства.

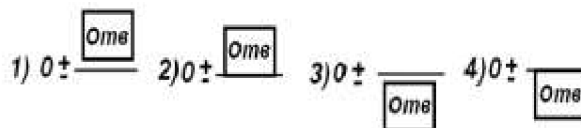
#### 4. В якому з чотирьох варіантів відповідей найбільший граничний розмір $d_{\text{max}}$ дорівнює номінальному розміру ( $d_{\text{min}} = d_n$ )?

1 -  $\varnothing 85^{+0,2}$ ; 2 -  $\varnothing 66_{+0,1}^{+0,4}$ ; 3 -  $\varnothing 15 \pm 0,2$ ;

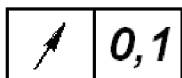
4 -  $\varnothing 27_{-0,1}$ .

5. На кресленку наведено розмір отвору:  $\varnothing 24_{-0,06}^{-0,04}$ . Яка із схем (див рис.) відповідає вказаним граничним відхилам?

6. Який допуск форми або умовно позначають на



розташування поверхні кресленку знаком:



- Схеми посадок до запитання 5
- 1 - допуск прямолінійності.
  - 2 - допуск співвісності.
  - 3 - допуск радіального або торцевого биття.
  - 4 - позиційний допуск.

7. Яким видом обробки можна економічно отримати шорсткість поверхні з параметрами  $R_a=0,63...0,32$  мкм?

- 1 - доводкою або притиранням;
- 2 - чистовим точінням або фрезеруванням;
- 3 - суперфінішуванням;
- 4 - шліфуванням, шабруванням, протягуванням.

8. Які з показаних на схемі полів допусків отвору в корпусі (H8, G7, H7, Js7, K7, M7, N7) утворюють посадку кільця вальниці з зазором (рис. 8.23)?



- 1 - поля Js7, K7.
- 2 - поля M7, N7.
- 3 - поля H8, G7, H7.
- 4 - поля K7, M7, N7.

Схема до питання 8.

9. Підібрати посадку для внутрішнього і зовнішнього кілець підшипника за умови, що обертається вал, корпус нерухомий, радіальне навантаження постійного напрямку, режим роботи вальниці нормальний, клас точності вальниці P0:

Варіант посадки кільця	1	2	3	4
Внутрішнього на вал	r6	n6	g6	h6
Зовнішнього в корпус	P7	H7	E8	H7

10. Який прилад зображений на рисунку. Якими позиціями позначені: висотна лінійка, рухома губка, ноніусні рамки, мікрометричні подачі?

- 1 - тангенціальний зубомір: 3, 2, 6 і 4;
- 2 - штангензубомір: 7, 8, 4 і 6;
- 3 - індикаторно-мікрометричний зубомір: 8, 7, 4 і 6;
- 4 - нормалемір: 2, 7, 6 і 4.

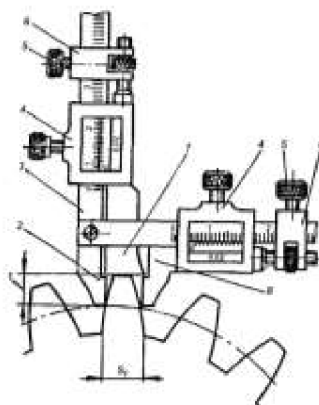


Рисунок до питання 10.

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Факультет конструювання та дизайну машин і систем природокористування

Форма навчання денна, заочна

Семестр 5 Курс 3

ОКР «Бакалавр»

Кафедра надійності техніки

Дисципліна «Взаємозамінність, стандартизація і технічні вимірювання»

Викладач ст.вickl. Бистрий О.М.

Затверджую зав. кафедри \_\_\_\_\_ Бойко А.І.

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2015 р.

**Білет № 2**

**Питання 1**

Дати математичне визначення термінів: граничні розміри і відхили; допуски отвору і вала; зазори і натяги, допуск посадки.

**Питання 2**

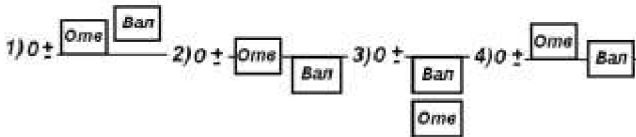
За вихідними даними:  $D_{min} = d = 35$  мм;  $T_d = T_D = 30$  мкм;  $S_{max} = 15$  мкм, побудувати схему посадки.

**ПАКЕТ ТЕСТОВИХ ЗАВДАНЬ**

1. У яких відхилів валів основним відхилом є верхній відхил *es* і які посадки утворюють ці відхили в системі отвору?

- 1 – у відхилів *p...zc* включно; при цьому утворюються посадки з натягом.
- 2 - у відхилів *js, k, m* і *n*; при цьому утворюються перехідні посадки.
- 3 - у відхилів *a...h* включно; при цьому утворюються посадки з зазором.
- 4 - у відхилі *h*; при цьому утворюється перехідна посадка.

2. На якій схемі показана перехідна посадка у системі отвору з симетричним полем допуску вала?

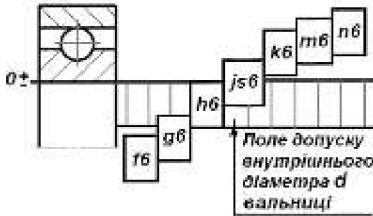


Схеми полів допусків до запитання 2

3. Якими приладами або інструментами виміряють і оцінюють параметри шорсткості?

- 1 - індикатором;
- 2 - по лекальній лінійці на просвіт;
- 3 - профілометрами і профілографами;
- 4 - на перевірочній плиті “по фарбі”.

4. Які з наведених на схемі полів допусків вала під посадку внутрішнього кільця вальниці (*fb, gb, hb, kb, mb* і *nb*) створюють перехідні посадки кільця на валу ?



- 1. Поля *jsb, kb*.
- 2. Поля *fb, jsb*.
- 3. Поля *gb, hb, jsb*.
- 4. Поля *mb, nb*.

Рисунок до питання 4.

5. Який з класів точності вальниці не позначається у маркуванні і тавруванні:

- 1 - 2; 2 - 5; 3 - 4; 4 - 0; 5. 6.

6. Яке навантаження сприймають зовнішнє і внутрішнє кільця вальниці, якщо обертається корпус і разом з ним радіальне **навантаження**?

Кільце	1	2	3	4	5
Зовнішнє	Коли-вальне	Цирку-ляційне	Місцеве	Цирку-ляційне	Коли-вальне
Внутрішнє	Цирку-ляційне	Коли-вальне	Коли-вальне	Місцеве	Місцеве

7. Вказати основні параметри циліндричних нарізей:

- 1 - Кут профілю, крок нарізі, середній діаметр;
- 2 - Зовнішній діаметр, крок нарізі;
- 3 - Внутрішній діаметр, кут профілю, крок нарізі;
- 4 - Зовнішній, середній, внутрішній діаметри, кут про-філю, крок нарізі.

8. Вказати правильне позначення шліцьового вала з евольвентним профілем при центруванні по внутрішньому діаметру:

- 1 - i50f7×2×9g ГОСТ 6033 - 80; 2 - i8×42×50a11×9f8 ГОСТ 6033 - 80;
- 3 - i50×f7×9g ГОСТ 6033 - 80; 4 - i50×2×9g ГОСТ 6033 - 80.

9. Яким засобом можна заміряти товщину зубів, щоб отримати необхідний боковий зазор зубчастого передавача?

- 1 - гладким мікрометром або штангенциркулем;
- 2 - нормалеміром або биттеміром;
- 3 - штангензубоміром, тангенціальним або мікрометричним індикаторним зубоміром;
- 4 - міжцентроміром або евольвентоміром.

10. Який вимірвальний прилад зображений на рисунку? Якими позиціями позначені: вимірвальні губки, стопорні гвинти, гвинт з правою і лівою нарізкою, індикатор?

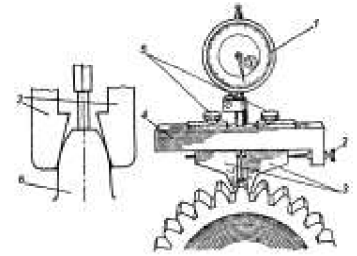


Рисунок до питання 10

- 1 - крокомір колового кроку; 4, 2, 6 і 1;
- 2 - тангенціальний зубомір; 3, 5, 2 і 1;
- 3 - нормалемір; 5, 6, 2, 1;
- 4 - індикаторно-мікрометричний зубомір; 6, 3, 5 і 1.

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Факультет конструювання та дизайну машин і систем природокористування

Форма навчання денна, заочна

Семестр 5 Курс 3

ОКР «Бакалавр»

Кафедра надійності техніки

Дисципліна «Взаємозамінність, стандартизація і технічні вимірювання»

Викладач ст.викл. Бистрий О.М.

Затверджую зав. кафедри \_\_\_\_\_ Бойко А.І.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2015 р.

**Білет № 3**

**Питання 1**

Характери посадок, дати їх схематичне зображення.

**Питання 2**

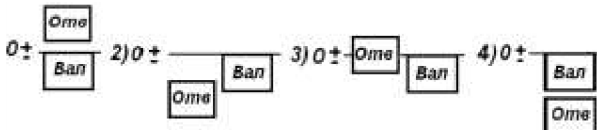
За вихідними даними:  $d_{\max} = d = 50$  мм;  $e_i = -20$  мкм;  $T_d = T_D = 20$  мкм;  $S_{\max} = 40$  мкм, побудувати схему посадки.

**ПАКЕТ ТЕСТОВИХ ЗАВДАНЬ**

1. За якою залежністю визначають допуск посадки з зазором?

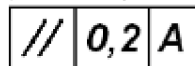
- 1 -  $TII = S_{\max} - N_{\max}$ .
- 2 -  $TII = N_{\max} - N_{\min}$ .
- 3 -  $TII = S_{\max} + N_{\max}$ .
- 4 -  $TII = S_{\max} - S_{\min}$ .

2. На якій схемі показано посадку з натягом у системі вала?



Схеми полів допусків до запитання 2

3. Який допуск форми або розташування позначають на кресле-нику знаком?



1. Допуск співвісності.
2. Допуск паралельності.
3. Допуск симетричності
4. Позиційний допуск.

4. Яку шорсткість необхідно забезпечити при виготовленні деталей за 5-м або 6-м квалітетами?

1. -  $R_z = 320 \dots 160$  мкм;
2. -  $R_a = 2,5 \dots 1,25$  мкм;
3. -  $R_a = 0,08 \dots 0,16$  мкм;
4. -  $R_a = 0,63 \dots 0,32$  мкм.

5. Які з вказаних на схемі полів допусків отвору в корпусі (H8, G7, H7, Js7, K7, M7, N7) утворюють посадку кільця вальниці з зазором?



Рисунок до питання 5.

- 1 - поля Js7, K7.
- 2 - поля M7, N7.
- 3 - поля H8, G7, H7.
- 4 - поля K7, M7, N7.

6. Який з діаметрів підшипника кочення або з'єднаної з ним деталі виконується в системі вала?

- 1 - діаметр вала, з'єднаного з внутрішнім кільцем підшипника.
- 2 - ширина підшипника.
- 3 - діаметр зовнішнього кільця підшипника.
- 4 - діаметр внутрішнього кільця підшипника.

7. Крок нарізи  $P$  і кут профілю нарізи  $\alpha/2$  можуть мати відхилення від заданих розмірів. За рахунок чого забезпечують згинчування нарізей?

- 1 - за рахунок допуску на зовнішній діаметр нарізи  $d$ ;
- 2 - за рахунок допуску на внутрішній діаметр нарізи гайки  $D_1$ ;
- 3 - за рахунок допуску на зовнішній діаметр болта  $d$  і внутрішній діаметр гайки  $D_1$ ;
- 4 - за рахунок допуску на середні діаметри болта  $d_2$  і гайки  $D_2$ .

8. В яких випадках застосовують центрування прямобічних шліцьових з'єднань по зовнішньому діаметру?

- 1 - у нерухомих з'єднаннях і в рухомих, деталі якого піддаються термообробці.
- 2 - при передачі великих крутних моментів.
- 3 - при частотному переміщенні зубчастих коліс.
- 4 - при високій точності центрування.

9. Який вимірювальний засіб зображений на рисунку і для чого він застосовується?

- 1 - зубомірний мікрометр для вимірювання довжини загальної нормалі;
- 2 - тангенціальний крокомір для вимірювання зсуву контуру;
- 3 - нормалемір для вимірювання коливання довжини загальної нормалі;
- 4 - індикаторно-мікрометричний крокомір для вимірювання товщини зуба.

10. На чому можуть позначитися відхилення товщини зубів колеса?

- 1 - на кінематичній точності колеса;
- 2 - на боковому зазорі;
- 3 - на плавності роботи;
- 4 - на контакті зубів.

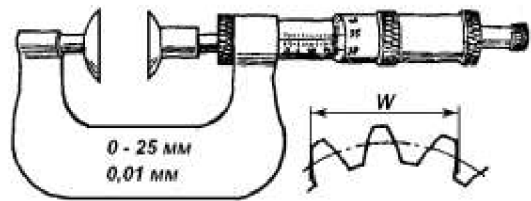


Рисунок до питання 9.

#### НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Факультет конструювання та дизайну машин і систем природокористування

Форма навчання денна, заочна

Семестр 5 Курс 3

ОКР «Бакалавр»

Кафедра надійності техніки

Дисципліна «Взаємозамінність, стандартизація і технічні вимірювання»

Викладач ст. викл. Бистрий О.М.

Затверджую зав. кафедри \_\_\_\_\_ Бойко А.І.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2015 р.

#### Білет № 4

**Питання 1** Призначення та розрахунок посадок перехідного характеру.

**Питання 2** Визначити допуск ланки  $A_2$ , розмірного ланцюга, якщо відомо:  $A_1 = 16 \pm 0,1$  мм,  $A_2 = 18$  мм – збільшувальні ланки;  $A_3 = 32_{-0,02}$  мм – зменшувальна ланка;

$A_\Delta = 2_{-0,1}^{+0,15}$  мм – замикальна ланка.

#### ПАКЕТ ТЕСТОВИХ ЗАВДАНЬ

1. Який з коефіцієнтів не є показником рівня уніфікації виробів?

- 1 - Коефіцієнт уніфікації за типорозміром деталей.
- 2 - Коефіцієнт уніфікації за кількістю деталей.
- 3 - Коефіцієнт уніфікації за вартістю деталей.
- 4 - Коефіцієнт уніфікації за якістю деталей.

2. Діаметр отвору на кресленку позначений  $\varnothing 100_{+0,02}^{+0,08}$ . За якого з вказаних дійсних розмірів деталь потрібно вибракувати?

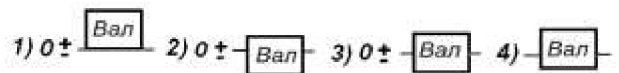
- 1 - 100,04; 2 - 100,00;
- 3 - 100,03; 4 - 100,07.

3. Розміри вала з номінальним розміром  $d = 68$  мм повинні бути в межах:  $d_{max} = 68,045$  мм і  $d_{min} = 68,015$  мм. Чому дорівнює верхній відхил  $es$ , нижній відхил  $ei$  і допуск  $Td$  ?

	$es$	$ei$	$Td$
1.	- 0,015	-0,045	0,030
2.	+0,045	+0,015	0,030
3.	+0,015	-0,015	0,030
4.	+0,015	-0,045	0,060

4. Яка із наведених схем відповідає даним

відхилам:  $\varnothing 24_{-0,05}^{+0,01}$



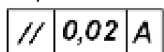
Схеми посадок до запитання 4

5. Який вираз відповідає визначенню найбільшого граничного розміру  $d_{max}$ , (позначеного через  $x$ ) ?

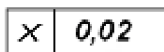
1 -  $x = d + es$ ;    2 -  $x = d + ei$ ;

3 -  $x = d + IT$ ;    4 -  $x = d - IT$

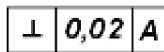
6. Що називається відхилом від перетину осей і як на кресленку позначається допуск перетину осей?



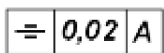
1 - різниця відстаней між осями, заміряними у крайніх точках.



2 - найменша відстань між осями, що номінально перетинаються.



3 - розбіжність осей циліндричних поверхонь.



4 - неоднакова відстань від осі симетрії.

7. За якої обробки шорсткість поверхні одержують з параметрами  $R_z = 160 \dots 80$  мкм ?

1 - при шліфуванні, шабруванні, простяганні;

2 - при чистовому точінні, фрезеруванні;

3 - при грубому точінні, фрезеруванні, обпилюванні драчевим напилком;

4 - притиранням, доведенням.

8. Якими граничними розмірами обмежений внутрішній діаметр нарізі болта?

1 - максимальним і мінімальним;

2 - максимальним;

3 - мінімальним;

4 - не обмежений ніякими межами.

9. Вкажіть правильне позначення шліцьового з'єднання при центруванні по внутрішньому діаметру:

1.  $d - 8 \times 46 H7/f7 \times 50 H12/a11 \times 9 F8/f8$ ;

2.  $d - 8 \times 46 \times 50 H12/a11 \times 9 F8/f8$ ;

3.  $d - 8 \times 46 \times 50 H7/f7 \times 9 D9/e8$ ;

4.  $d - 8 \times 46 H7/g7 \times 50 \times 9 F8/f8$ .

10. Вказати вірно названі основні частини штангенциркуля ЩЦ-II.

1 - скоба з п'ятою, стебло із запресованою мікрометричною гайкою, мікрометричний гвинт, тріскачка і стопор;

2 - основа, штанга, рамка з шкалою ноніуса і з лапкою для розміточної і вимірювальної ніжки, мікрометрична подача, державка, затиски;

3 - штанга з нерухомими вимірювальними губками, рамка з рухомими вимірювальними губками, і ноніусом, рамка з мікрометричною подачею і затиски;

4 - основа з шкалою ноніуса, рухома штанга, мікрометрична подача, затиски.

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Факультет конструювання та дизайну машин і ситем природокористування

Форма навчання денна, заочна

Семестр 5 Курс 3

ОКР «Бакалавр»

Кафедра надійності техніки

Дисципліна «Взаємозамінність, стандартизація і технічні вимірювання»

Викладач ст.викл. Бистрий О.М.

Затверджую зав. кафедри \_\_\_\_\_ Бойко А.І.

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2015 р.

**Білет № 5**

**Питання 1**

Які ряди відхилень використовуються для створення посадок із зазором і натягом. Пояснити залежність значення відхилення від номінального розміру.

**Питання 2**

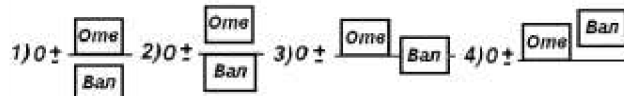
Побудувати схему розташування полів допусків та визначити основні параметри посадки:  $\varnothing 48 \begin{matrix} +0,007 \\ -0,018 \\ -0,016 \end{matrix}$ .

**ПАКЕТ ТЕСТОВИХ ЗАВДАНЬ**

1. Які основні відхилення валів мають симетричні відхили  $es$  і  $ei$  та яка посадка утворюється у системі отвору з цими відхилами

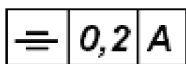
- 1 - відхили  $f$  і  $g$ ; утворюють посадки з зазором.
- 2 - відхили  $m$  і  $n$ ; утворюють перехідні посадки, де зазори менші, а натяги більші.
- 3 - відхил  $H$ ; утворює ковзну посадку.
- 4 - відхил  $js$ ; утворює перехідну посадку.

2. На якій схемі показана посадка з зазором у системі отвору?



Схеми посадок до запитання 2.

3. Який допуск позначають на кресленку умовним знаком:



- 1 - позиційний допуск.
- 2 - допуск паралельності.
- 3 - допуск симетричності.
- 4 - допуск співвісності.

4. Для чого потрібно добиватися малої шорсткості?

- 1 - для повної взаємозамінності деталей;
- 2 - для отримання необхідної посадки без підгонки і підбору;
- 3 - для отримання високих механічних властивостей; 4 - для отримання стійких стабільних зазорів або натягів.

5. Залежно від яких умов вибирається клас точності підшипників кочення?

- 1 - точності і швидкості обертання кілець.
- 2 - характеру і величини зовнішнього навантаження.
- 3 - довговічності роботі.
- 4 - серії і типу підшипника.
- 5 - швидкості обертання кілець.

6. Яке навантаження сприймають зовнішнє і внутрішнє кільця підшипника кочення якщо вони обидва обертаються, а радіальне навантаження має постійний напрямок?

Кільце	1	2	3	4	5
Зовнішнє	Місцеве	Циркуляційне	Місцеве	Коливальне	Циркуляційне
Внутрішнє	Циркуляційне	Коливальне	Місцеве	Коливальне	Циркуляційне

7. Вкажіть позначення поля допуску нарізі гайки для нарізей, виконаних з перехідними посадками:

- 1 - M16×1-4j;      2 - M16-6G;      3 - M10-6h;      4 - M16-3H6H.



8. Вкажіть правильне означення шліцьового вала, з евольвентним профілем, при центруванні по зовнішньому діаметру:

- 1 -  $50 \times f7 \times 2 \times 9g$  ГОСТ 6033 - 80;
- 2 -  $50 \times 2 \times f7 \times 9g$  ГОСТ 6033 - 80;
- 3 -  $50 \times 2 \times 9g$  ГОСТ 6033 - 80;
- 4 - D -  $8 \times 46 \times 50 f7 \times 9 f8$ .

9. Який вимірювальний засіб зображений на рисунку 9 і для чого він застосовується?

- 1 - зубомірний мікрометр для вимірювання довжини загальної нормалі;
- 2 - тангенціальний крокомір для вимірювання зсуву контуру;
- 3 - нормалемір для вимірювання коливання довжини загальної нормалі;
- 4 - індикаторно-мікрометричний крокомір для вимірювання товщини зуба.

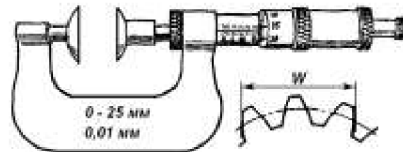


Рисунок до питання 9.

10. Для чого застосовується штангенрейсмус і з якою точністю відліку?

- 1 - для розмітки і вимірювання висоти з відліком 0,05 і 0,1 мм;
- 2 - для вимірювання внутрішніх розмірів з відліком 0,1 мм;
- 3 - для вимірювання глибин глухих отворів з відліком 0,01 мм;
- 4 - для контролю прямолінійності площинної з відліком 0,01 мм

## 6. МЕТОДИ НАВЧАННЯ.

Метод навчання — це взаємопов'язана діяльність викладача та студентів, спрямована на засвоєння системи знань, набуття умінь і навичок, їх виховання і загальний розвиток.

У вузькому значенні методи навчання використовуються наступні: 1) *пояснювально-ілюстративний* - викладач організує сприймання та усвідомлення студентами інформації, а вони в свою чергу здійснюють сприймання, осмислення і запам'ятовування її; 2) *репродуктивний* - викладач дає завдання, у процесі виконання якого учні здобувають уміння застосовувати знання за зразком; 3) *проблемного виконання* - викладач формулює проблему і вирішує її, тим часом студенти стежать за ходом творчого пошуку; 4) *частково-пошуковий* - викладач формулює проблему, поетапне вирішення якої здійснюють студенти під його керівництвом (при цьому відбувається поєднання репродуктивної та творчої діяльності); 5) *дослідницький* - викладач ставить перед студентами проблему, і ті вирішують її самостійно, висувуючи ідеї.

*Лекція* — інформативно-доказовий виклад великого за обсягом, складного за логічною побудовою навчального матеріалу.

Метод лекції передбачає ознайомлення студентів з її планом, що допомагає стежити за послідовністю викладу матеріалу. Важливо навчити студентів конспектувати зміст лекції, виділяючи в ній головне. Це розвиває пам'ять, сприйняття, волю, вміння слухати, увагу, культуру мови.

До методів навчання належать: ілюстрування, демонстрування, самостійне спостереження.

*Метод ілюстрування* — оснащення ілюстраціями статичної наочності, плакатів, малюнків, картин, карт, схем та ін.

*Метод демонстрування* — показ рухомих засобів наочності, приладів, дослідів, технічних установок тощо. У різних випадках студентам показують різноманітні об'єкти — реальних предметів (безпосередня наочність) та їх зображень. Використовують для безпосереднього пізнання дійсності, поглиблення знань, формування вмінь і навичок. До них належать: вправи, лабораторні, практичні, графічні й дослідні роботи.

Ефективність використання методів навчання в сучасному ВНЗ значною мірою обумовлене наявністю матеріально-технічних засобів.

*Технічні засоби навчання* — обладнання й апаратура, що застосовуються в навчальному процесі з метою підвищення його ефективності (транспаранти, діапозитиви, діафільми, дидактичні матеріали для епіпроекції).

## **7. Форми контролю.**

Залік. Курсова робота. Екзамен.

**8. Розподіл балів, які отримують студенти.** Оцінювання знань студента відбувається за 100-бальною шкалою і переводиться в національні оцінки згідно з табл. 1 «Положення про екзамени та заліки у НУБіП України» (наказ про уведення в дію від 27.12.2019 р. № 1371)

<b>Рейтинг студента, бали</b>	<b>Оцінка національна за результати складання</b>	
	<b>екзаменів</b>	<b>заліків</b>
<b>90-100</b>	<b>Відмінно</b>	<b>Зараховано</b>
<b>74-89</b>	<b>Добре</b>	

<b>60-73</b>	<b>Задовільно</b>	
<b>0-59</b>	<b>Незадовільно</b>	<b>Не зараховано</b>

Для визначення рейтингу студента (слухача) із засвоєння дисципліни  $R_{\text{дис}}$  (до 100 балів) одержаний рейтинг з атестації (до 30 балів) додається до рейтингу студента (слухача) з навчальної роботи  $R_{\text{НР}}$  (до 70 балів):  $R_{\text{дис}} = R_{\text{НР}} + R_{\text{ат}}$ .

В робочому навчальному плані навчання студентів 4 курсу ОКР „Бакалавр” передбачено: лекцій – 15 год.; лабораторних занять – 30 год.; 74 год. – самостійна робота магістрів під керівництвом викладача; 24 год. – самостійна робота; що в сумі становить 72 год. (2 кредити ECTS). Тривалість навчального семестру складає 16 тижнів.

Рейтинг студента із засвоєння дисципліни визначається за 100 бальною шкалою. Він складається з рейтингу з навчальної роботи, для оцінювання якої призначається 70 балів, і рейтингу з атестації (екзамену) - 30 балів. Кожний змістовий модуль теж оцінюється за 100 бальною шкалою. Формою контролю знань із змістових модулів 1 і 2 є результати захисту звітів з практичних робіт.

Рейтинг студента з навчальної роботи  $R_{\text{НР}}$  визначається за формулою

$$R_{\text{НР}} = \frac{0,7(R_{\text{ОМ}}^1 \cdot 0,9 + R_{\text{ОМ}}^2 \cdot 0,9)}{1,8}$$

де  $R_{\text{ОМ}}^1$  і  $R_{\text{ОМ}}^2$  - рейтингові оцінки відповідно першого і другого змістового модулів за 100-бальною шкалою;

0,9 і 0,9 – кількість кредитів ECTS, передбачених робочим планом дисципліни відповідно першого і другого змістового модулів;

1,8 - кількість кредитів ECTS, передбачених робочим планом для дисципліни

Студенти, які набрали з навчальної роботи 60 і більше балів, можуть не складати екзамен, а отримати екзаменаційну оцінку "Автоматично", відповідно до набраної кількості балів, переведених в національну оцінку та оцінку ECTS згідно з табл. 2.6. У такому випадку рейтинг студента з дисципліни  $R_{\text{дис}}$  дорівнює його рейтингу з навчальної роботи

$$R_{\text{дис}} = R_{\text{НР}}$$

Якщо студент бажає підвищити свій рейтинг і покращити оцінку з дисципліни, він має пройти семестрову атестацію - скласти екзамен. Останню в обов'язковому порядку проходять студенти, які з навчальної роботи набрали менше, ніж 60 балів. Для допуску до атестації студент має набрати не менше 60 балів з кожного змістового модуля, а загалом - не менше, ніж 42 бали з навчальної роботи.

Рейтинг студента з атестації  $R_{\text{АТ}}$  визначається за 100-бальною шкалою. Якщо на екзамені з дисципліни студент набрав менше 60 балів, то вони йому не зараховуються - не додаються до набраних балів з навчальної роботи, і за студентом зберігається рейтинг (оцінка), визначений за наведеною вище формулою. В іншому випадку рейтинг студента з дисципліни обчислюється за формулою

$$R_{\text{дис}} = R_{\text{НР}} + 0,3R_{\text{АТ}}$$

Рейтинг студента з дисципліни переводиться в національну оцінку та оцінку ECTS згідно з таблиці.

## 9. МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

1. Комп'ютер з електронним проектором та переносним екраном.
2. Відеофільми за розділами “Взаємозамінність”, “Стандартизація” і “Технічні вимірювання”. Робоча програма вивчення дисципліни за кредитно-модульною системою.
3. Лабораторні прилади та установки: штангенциркулі, мікрометри, калібри, індикатори.
4. Повні тексти лекцій.
5. Повний перелік контрольних питань з дисципліни.
6. Видатковий ілюстративний матеріал лекцій.
7. Презентаційний мультимедійний матеріал для читання лекцій.
8. Методичні вказівки для виконання практичних робіт.
9. Методичні вказівки для виконання лабораторних робіт.
10. Повний перелік контрольних питань з дисципліни.

11. Методичні вказівки для виконання студентами індивідуальних завдань.
12. Тестові завдання для проведення поточного модульного контролю.
13. Тестові завдання для проведення підсумкового контролю.

## 10. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

### Базова:

### ЛІТЕРАТУРА

1. Дудніков А.А. Основи стандартизації, допуски, посадки і технічні вимірювання: Підручник / А.А. Дудніков. – К.: Центр навчальної літератури, 2006. – 352 с.
2. Сірий І.С. Взаємозамінність, стандартизація і технічні вимірювання: Підручник / І.С. Сірий. – К.: Аграрна освіта, 2009. – 353 с.
3. Іванов Г.О. Взаємозамінність, стандартизація та технічні вимірювання: Підручник / Г.О. Іванов, В.С. Шибанін, Д.В. Бабенко та ін. – К.: Аграрна освіта, 2010. – 577 с.
4. Когут М.С. Основи взаємозамінності, стандартизації, сертифікації, акредитації та технічні вимірювання: Підручник / М.С. Когут, Н.М. Лебідь, О.В. Білоус та ін. – Львів: «Світ», 2010. – 528 с.
5. Бичківський Р.В. Метрологія, стандартизація, управління якістю і сертифікація: Підручник / Р.В. Бичківський, П.Г. Столярчук, П.Р. Гамула. – Львів, «Львівська політехніка», 2002. – 560 с.
6. Кирилюк Ю.Є. Взаємозамінність, стандартизація та технічні вимірювання: Підручник / Ю.Є. Кирилюк, Г.К. Якимчук, Ю.М. Бугай. – К.: «Основа», 2003. – 212 с.
7. Тищенко Л.М. Якість деталей машин: Навч. Посібник / Л.М. Тищенко, І.Г. Гончаренко, Г.О. Іванов та ін. – Харків: ФОП Родак Л.П., 2008. – 171 с.

### допоміжна:

1. Взаємозамінність, стандартизація та технічні вимірювання [підр. для студ. вищ. навч. закл.]/ Іванов Г.О., Шибанін В.С., Бабенко Д.В. та ін.; за ред. Іванова Г.О., Шибаніна В.С. – [2-е вид., перероб. і доповн.]. - К: Видавництво „Аграрна освіта”. – 2010. - 577 с., іл.
2. Дипломне та курсове проектування. Д.Г. Войтюк, О.В. Дацишин, В.С. Колісник та ін. За ред. О.В. Дацишина – К.: Урожай, 1996. – 192 с.
3. Допуски и посадки: Справочник в 2-х ч. Под ред. В.Д. Мягкова – 5-е изд., перераб. и доп. – Л.: Машиностроение. Ленинград. Отд-ние, 1982. –544 с.

4. Когут М.С. та ін. Основи взаємозамінності, стандартизації, сертифікації, акредитації та технічні вимірювання/ М.С. Когут, Н.М. Лебідь, О.В. Білоус, І.Є Кравець. – Львів: Світ, 2010. – 528с.

5. Саранча Г.А. Метрологія і стандартизація: Підручник-К.: Либідь, 1997.- 191с.

6. Взаємозамінність, стандартизація і технічні вимірювання (2-е видання доповнене і перероблене): Підручник/за ред. Сірого І.С.- К.:Аграрна освіта, 2009.- 353с.

7. Сірий І.С., Колісник В.С. Взаємозамінність, стандартизація і технічні вимірювання. – К.: Урожай, 1995. – 264 с.

8. Практикум з дисципліни „Взаємозамінність, стандартизація та технічні вимірювання”. Навчальний посібник для вищих навчальних закладів освіти/ Іванов Г.О., Шебанін В.С., Бабенко Д.В. та ін; за ред. Іванова Г.О., Шебаніна В.С. – К: Видавництво „Аграрна освіта”. – 2008. -648 с., іл.

9. Якушев А.И. Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения: Учебник.-5-е изд., перераб. и доп.- М.: Машиностроение, 1979.- 343 с.

## 11. ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

1. Інформаційний сайт [Електронний ресурс]: BESTREFERAT.RU – Режим доступу: <http://www.bestreferat.ru/referat-336425.html>

2. Інформаційний сайт [Електронний ресурс]: DOCUMENT.UA. – Режим доступу: <http://document.ua/nadiinist-tehniki.-termini-ta-viznachennja-nor8506.html>

3. Інформаційний сайт [Електронний ресурс]: PROPOZITSIYA.COM. – Режим доступу: <http://www.propozitsiya.com/?page=146&itemid=2502&number=80>