

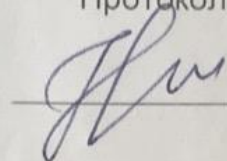
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

КАФЕДРА НАДІЙНОСТІ ТЕХНІКИ

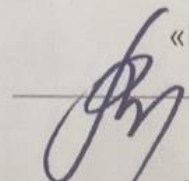
“ЗАТВЕРДЖУЮ”
Декан факультету
конструювання та дизайну
Зіновій РУЖИЛО
2023 р.



“СХВАЛЕНО”
на засіданні кафедри
надійності техніки
Протокол № 10 від 15.05. 2023 р.
Завідувач кафедри
Андрій Новицький



“РОЗГЛЯНУТО”
Гарант ОП
«Галузеве машинобудування»
Володимир Булгаков



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

**Взаємозамінність, стандартизація і технічні
вимірювання**

Освітня програма - «Галузеве машинобудування»

Спеціальність - 133 – «Галузеве машинобудування»

Факультет Конструювання та дизайну

Розробник: ст. викладач Олександр Бистрий

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Кафедра надійності техніки

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Декан факультету
конструювання та дизайну
Зіновій РУЖИЛО
“ ___ ” _____ 2023 р.

РОЗГЛЯНУТО І СХВАЛЕНО
на засіданні кафедри надійності техніки
Протокол №10 від “15” травня 2023 р.
Завідувач кафедри
_____ Андрій Новицький

НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛІНИ

**Взаємозамінність, стандартизація і
технічні вимірювання**

Освітня програма – «Технічний сервіс машин та обладнання
сільськогосподарського виробництва»
Спеціальність – 133 «Галузеве машинобудування»
Факультет конструювання та дизайну

Розробник: ст. викладач – Олександр Бистрий

Київ – 2023 р.

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

КАФЕДРА НАДІЙНОСТІ ТЕХНІКИ

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Декан факультету
конструювання та дизайну
Зіновій РУЖИЛО

“ ” 2023 р.

“СХВАЛЕНО”

на засіданні кафедри
надійності техніки
Протокол № 10 від 15.05. 2023 р.

Завідувач кафедри

Андрій Новицький

“РОЗГЛЯНУТО”

Гарант ОП
«Галузеве машинобудування»

Володимир Булгаков

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

**Взаємозамінність, стандартизація і технічні
вимірювання**

Освітня програма - «Галузеве машинобудування»

Спеціальність - 133 – «Галузеве машинобудування»

Факультет Конструювання та дизайну

Розробник: ст. викладач Олександр Бистрий

Київ – 2023 р.

1. Опис 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.

ВЗАЄМОЗАМІННІСТЬ, СТАНДАРТИЗАЦІЯ І ТЕХНІЧНІ ВИМІРЮВАННЯ

Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь		
Освітній ступінь	<i>Бакалавр</i>	
Спеціальність	<i>133 «Галузеве машинобудування»</i>	
Освітня програма	<i>«Галузеве машинобудування»</i>	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	<i>Обов’язкова</i>	
Загальна кількість годин	<i>150</i>	
Кількість кредитів ECTS	<i>5</i>	
Кількість змістових модулів	<i>4</i>	
Курсовий проект (робота) (за наявності)	<i>30 (4 семестр)</i>	
Форма контролю	<i>4 семестр - залік</i>	<i>5 семестр - екзамен</i>
Показники навчальної дисципліни для різних форм навчання		
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Рік підготовки (курс)	<i>2,3; 1,2 ст.</i>	<i>2; 1,2 ст.</i>
Семестр	<i>4,5</i>	<i>4,5</i>
Лекційні заняття	<i>60 год.</i>	<i>6</i>
Практичні, семінарські заняття	-	
Лабораторні заняття	<i>30 год.</i>	<i>10</i>
Курсовий проект	<i>30</i>	<i>30</i>
Самостійна робота	<i>30 год.</i>	<i>104</i>
Індивідуальні завдання	-	-
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми навчання	<i>3 год.</i>	-

2. Мета, завдання та компетентності навчальної дисципліни

Мета – здобуття майбутніми фахівцями теоретичних і практичних навичок використання та дотримання вимог комплексних систем загально технічних стандартів, виконання розрахунків по обґрунтуванню допусків розмірів і призначенню посадок відповідно ЄСДП (єдиної системи допусків і посадок), метрологічного забезпечення на різних рівнях виробництва.

Завдання. В процесі вивчення дисципліни майбутній фахівець 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, правила використання;

вміти:

- практично нормувати точність геометричних параметрів деталей, з'єднань, складальних* одиниць;
- виконувати 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.

Набуття компетентностей.

Інтегральна компетентність (ІК) - здатність особи розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у певній галузі або у процесі

навчання, що передбачає застосування певних теорій та методів відповідних наук і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

Загальні компетентності (ЗК):

ЗК2. Здатність застосовувати знання в практичних ситуаціях..

ЗК3. Здатність управляти та планувати 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.

ЗК11 Здатність працювати в команді.

Фахові (спеціальні) компетентності (ФК):

ФК2. Здатність застосовувати фундаментальні наукові факти, концепції, теорії, принципи для розв'язування професійних задач і практичних проблем галузевого машинобудування.

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.

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

Програмні результати навчання (РН) фахової підготовки:

РН3. Знати і розуміти системи автоматичного керування об'єктами та процесами галузевого машинобудування, мати навички їх практичного використання.

РН4. Здійснювати інженерні розрахунки для вирішення складних задач і практичних проблем у галузевому машинобудуванні.

РН5. Аналізувати інженерні об'єкти, процеси та методи.

PH6. Відшукувати потрібну наукову і технічну інформацію в доступних джерелах, зокрема, іноземною мовою, аналізувати і оцінювати її.

PH7. Готувати виробництво та експлуатувати вироби, застосовуючи автоматичні системи підтримування життєвого циклу.

PH8. Розуміти відповідні методи та мати навички конструювання типових вузлів та механізмів відповідно до поставленого завдання.

PH9. Обирати і застосовувати потрібне обладнання, інструменти та методи.

PH12. Застосовувати засоби технічного контролю для оцінювання параметрів об'єктів і процесів у галузевому машинобудуванні.

3. Програма та структура навчальної дисципліни для:

- повного терміну денної (заочної) форми навчання;
- скороченого терміну денної (заочної) форми навчання.

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин													
	денна форма							Заочна форма						
	тижні	усього	у тому числі					усього	у тому числі					
			л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
Змістовий модуль 1. Взаємозамінність гладких циліндричних з'єднань.														
Тема 1. Вступ до навчальної дисципліни. Загальні принципи взаємозамінності.	1	2	2	-	-	-	-							2
Тема 2. Основні поняття про допуски і посадки	2	6	2		2	-	2		2					2
Тема 3. Точність обробки деталей машин при виготовленні.	3	2	2	-	-	-	1							2
Тема 4. Допуски форми і розташування поверхонь	4	6	2	-	2	-	1							2
Тема 5. Хвилястість та шорсткість поверхонь.	5		2	-	-	-	1							2
Тема 6. Принципи побудови єдиної системи допусків і посадок (ЄСП).	6	6	2	-	2	-	1							2
Тема 6. Принципи побудови єдиної системи допусків і посадок (ЄСП).	7	4	2	-	-	-	1		2					2
Тема 7 Загальні принципи розрахунку і вибору посадок.	8		2		2		2							2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Тема 21 Стандартизація і якість продукції.	27	3	2				1						2
Тема 21 Стандартизація і якість продукції.	28	4	2		2								2
Тема 22 Техніко-економічна ефективність стандартизації	29	3	2				1						2
Тема 22 Техніко-економічна ефективність стандартизації	30	4	2		2								2
Разом за змістовим модулем 4		28	16		8		4	16					16
Усього годин		120	16	-	14	-	90		6		10		

4. Теми лекційних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Вступ до навчальної дисципліни. Загальні принципи взаємозамінності.	2
2	Основні поняття про допуски і посадки	2
3	Точність обробки деталей машин при виготовленні.	2
4	Допуски форми і розташування поверхонь	2
5	Допуски форми і розташування поверхонь	2
6	Принципи побудови єдиної системи допусків і посадок (ЄСДП).	4
7	Загальні принципи розрахунку і вибору посадок.	2
8	Допуски і посадки підшипників кочення.	2
9	Селективне складання	2
10	Нормування точності розмірів, що входять в розмірні ланцюги	2
11	Допуски на кутові розміри	2
12	Допуски в шпонкових та шліцьових з'єднаннях	2
13	Взаємозамінність нарізних з'єднань.	2
14	Взаємозамінність зубчастих і черв'ячних передавачів	2
15	Основи технічних вимірювань	4
16	Еталони. Міри. Калібри	2
17	Універсальні засоби вимірювання	4
18	Спеціальні засоби вимірювання.	4
19	Національна система стандартизації	4
20	Методичні основи стандартизації.	4
21	Стандартизація і якість продукції.	4
22	Техніко-економічна ефективність стандартизації	4
<i>Всього годин</i>		60

5. Теми практичних занять

Назва теми	Кількість годин
1. Геометрична взаємозамінність. Терміни та визначення	2
2. Принципи побудови та правила користування єдиною системою допусків і посадок	2
3. Калібри, методика розрахунку виконавчих розмірів	2
4. Розрахунок та призначення посадок різного характеру	2
5. Розрахунок і вибір посадок для з'єднань кілець вальниць кочення	2
6. Селективне складання. Розмірні ланцюги	2
7. Рекомендовані поля допусків в шпонкових з'єднаннях	1
8. Рекомендовані поля допусків в шліцьових з'єднаннях	2
<i>Усього годин</i>	15

6. Теми лабораторних занять

Назва теми	Кількість годин
1. Міри. Штангенінструменти	2
2. Метрологічні правила використання мікрометричних інструментів	2
3. Індикаторні вимірювальні засоби, методи їх використання	2
4. Вимірювання та визначення відхилів форми поверхонь автомобільних і тракторних гільз	2
5. Вимірювання та визначення відхилів форми поверхонь автомобільних та тракторних поршнів	2
6. Вимірювання основних геометричних параметрів колінчастих валів	2
7. Вимірювання елементів нарізі на інструментальному мікроскопі	2
8. Вимірювання довжини спільної нормалі циліндричного зубчастого колеса	1
<i>Всього годин</i>	15

7. Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Розрахунки геометричних параметрів посадок різного характеру. Побудова схем посадок.	6
2.	Побудова схем розташування полів допусків	4
3.	Правила користування робочими таблицями значень граничних відхилів ЄСДП	4
4.	Розрахунок та призначення посадок гарантованого зазору	4
5.	Розрахунок та призначення посадок гарантованого натягу	4
6.	Особливості вибору та призначення посадок перехідного характеру та підшипників кочення	4
7.	Селективне складання. Методи визначення кількості розмірних груп	4
8.	Рішення задач методами розмірного аналізу	4
9.	Розрахунок та призначення допусків форми та розташування.	4
10.	Допуски в шпонкових з'єднаннях	2
11.	Допуски в шліцьових з'єднаннях	2
12.	Допуски в нарізних з'єднаннях	2
13.	Забезпечення точності в зубчастих передавачах	4
14.	Одиниці вимірювань. Забезпечення єдності вимірювань	4
15.	Еталони, міри, калібри	4
16.	Конструктивно – метрологічна характеристика штангенінструментів	4
17.	Конструктивно – метрологічна характеристика мікрометричних інструментів	4
18.	Конструктивно – метрологічна характеристика індикаторних інструментів та приладів	4
19.	Прилади для контролю та вимірювання параметрів шорсткості поверхонь	4
20.	Конструктивно – метрологічна характеристика інструментальних мікроскопів, оптиметрів	4
21.	Конструктивно – метрологічна характеристика універсальних інструментів для вимірювання кутових розмірів	4
22.	Конструктивно – метрологічна характеристика спеціальних, пневматичних засобів вимірювання	2
23.	Методи, способи та засоби контролю відхилів форми та розташування	4
24.	Метрологічні рекомендації по вибору та призначенню засобів вимірювання	4
Разом		90

8. Контрольні питання, комплекти тестів для визначення рівня засвоєння знань студентами.

8.1.Рекомендований перелік питань для модульних тестів та самостійного вивчення

1. Пояснити види взаємозамінності.
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 $-h, l_w, l_{wn}, t_1, t_2, d$; 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), якості 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_α , 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.

8.2. Для контролю знань при складанні залікової роботи.

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

Викладач: ст. викл. Бистрий О.М.

„Затверджую”

Зав. кафедри _____

„___” _____ 2023р.

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 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 зєднань?

Параметри деталей машин та зєднань	Залежності	
А. Допуск посадки з натягом (ITN).	1. ... = $ITD+ITd$... = $S_{max}-S_{min}$
Б. Допуск посадки перехідної (ITNS).	2. ... = $N_{max}-N_{min}$... = $N_{max}+S_{max}$

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: $ES=+30\text{мкм}$, $EI=0$, $es=+70\text{мкм}$, $ei=+40\text{мкм}$, $N_{min}=?$

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 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 – 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 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. о.

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_{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

Викладач: ст. викл. Бистрий О.М.

„Затверджую”

Зав. кафедри _____

„_____” _____ 2023р.

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 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?

Параметри деталей машин та з'єднань	Залежності
-------------------------------------	------------

А. Допуск посадки з натягом (ITN).	5. ...= ITD+ITd	7. ... = Smax-Smin
Б. Допуск посадки перехідної (ITNS).	6. ... = Nmax-Nmin	8. ... = 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 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, 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, 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
$N_{min} = EI - es$;	$N_{min} = ES - ei$	$N_{min} = es - EI$	$N_{min} = ei - ES$

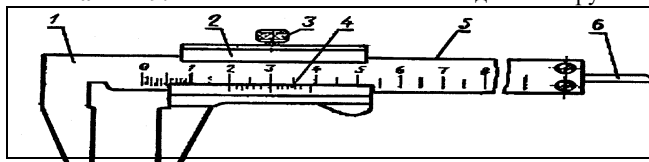
Питання 17. Ланка розмірного ланцюга – це

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 – 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;	- 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. \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

„Затверджую”

Факультет конструювання та дизайну машин і систем природокористування

Зав. кафедри _____

Напрямок підготовки 6.050503 машинобудування

Форма навчання денна Семестр 4 курс 2

„___” _____ 2023р.

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 валаTd (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?

<i>Параметри деталей машин та з'єднань</i>	<i>Залежності</i>	
А. Допуск посадки з натягом (ITN).	9. ... = ITD+ITd	11. ... = Smax-Smin
Б. Допуск посадки перехідної (ITNS).	10. ... = Nmax-Nmin	12. ... = 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 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, 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	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
$N_{min} = EI - es$;	$N_{min} = ES - ei$	$N_{min} = es - EI$	$N_{min} = ei - ES$

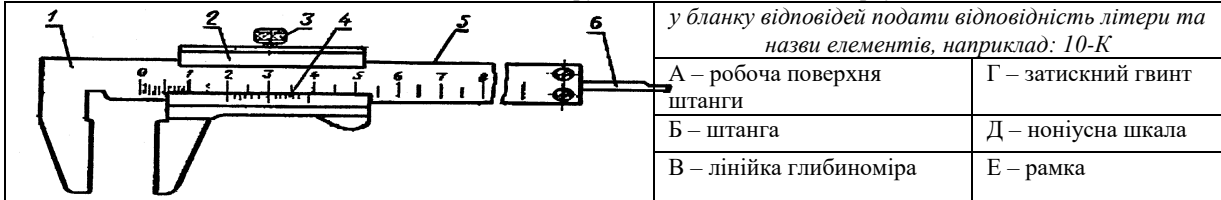
Питання 17. Ланка розмірного ланцюга – це

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 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 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,

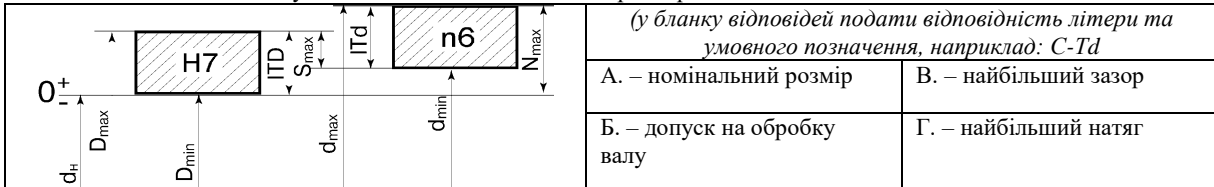
Питання 23 З якою ціною поділки виготовляють ноніуси штангенінструментів, мм:

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	Г. – найбільший натяг валу

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. -,
Г. Відхилення від перпендикулярності	4. o.

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

Викладач: ст. викл. Бистрий О.М.

„Затверджую”

Зав. кафедри _____

„_____” _____ 2023р.

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 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?

<i>Параметри деталей машин та з'єднань</i>	<i>Залежності</i>	
А. Допуск посадки з натягом (ITN).	13. ... = $ITD + ITd$	15. ... = $S_{max} - S_{min}$
Б. Допуск посадки перехідної (ITNS).	14. ... = $N_{max} - N_{min}$	16. ... = $N_{max} + S_{max}$

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 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: $ES = +30\text{мкм}$, $EI = 0$, $es = +70\text{мкм}$, $ei = +40\text{мкм}$, $N_{min} = ?$

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

<i>Порядок виконання робіт</i>	<i>Назва етапу</i>
А. 4-2-1-5-3	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.
Б. 3-1-4-2-5	
В. 3-2-1-4-5	
Г. 3-1-4-2-3	
Д. 4-1-2-5-3	

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
$N_{min} = EI - es$;	$N_{min} = ES - ei$	$N_{min} = es - EI$	$N_{min} = ei - ES$

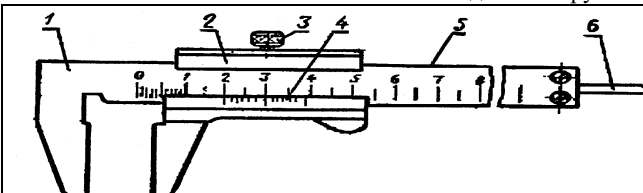
Питання 17. Ланка розмірного ланцюга – це

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 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;	- 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,

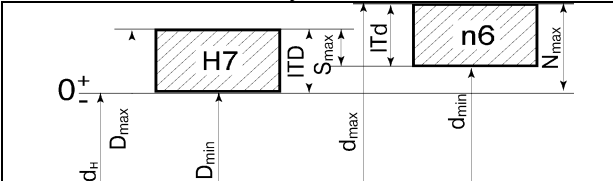
Питання 23 З якою ціною поділки виготовляють ноніуси штангенінструментів, мм:

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. -,
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 вимірному 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 вимірні губки штангенциркуля;
Г. 3-2-5-1-4	4. Виконати відлік вимірних 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

Викладач: ст. викл. Бистрий О.М.

„Затверджую”

Зав. кафедри _____

„___” _____ 2023р.

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	c8; 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. ... = $S_{\text{max}} - S_{\text{min}}$
Б. Допуск посадки перехідної (ITNS).	18. ... = $N_{\text{max}} - N_{\text{min}}$	20. ... = $N_{\text{max}} + S_{\text{max}}$

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: $ES=+30\text{мкм}$, $EI=0$, $es=+70\text{мкм}$, $ei=+40\text{мкм}$, $N_{\text{min}}=?$

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 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
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	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 – 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=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.



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. -,
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.

8.3. Для контролю знань при складанні екзаменаційної роботи.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
Факультет конструювання та дизайну машин і систем природокористування

Форма навчання: денна, заочна

Семестр 5 Курс 3

ОС «Бакалавр»

Кафедра надійності техніки

Дисципліна «Взаємозамінність, стандартизація і технічні вимірювання»

Викладач: ст. викл. Бистрий О.М.

Затверджую зав. кафедри _____ Новицький А.В.

« _____ » _____ 2023р.

Білет № 1

ПАКЕТ ТЕСТОВИХ ЗАВДАНЬ:

1. Напишіть залежність для визначення допуску вала T_d (1) та верхнього відхилення вала es (2):

- $T_d =$ _____;
- $es =$ _____.

2. Для яких полів допусків основне відхилення рівне нулю

1	h9; H8; h7; H9
2	js7; Js7; js9; Js9
3	H8; js9; Js9; H9
4	H8; x9; Y11; h9

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

Параметри деталей машин та з'єднань	
А. Допуск посадки з натягом (ITN).	
Б. Допуск посадки перехідної (ITNS).	
Залежності	
1.	... = ITD + ITd
2.	... = N _{max} - N _{min}
3.	... = S _{max} - S _{min}
4.	... = N _{max} + S _{max}

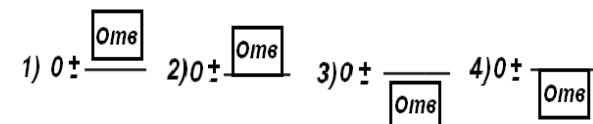
4. В якому з чотирьох варіантів відповідей найбільший граничний розмір d_{max} дорівнює номінальному розміру ($d_{max} = d_n$)?

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

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

5. На кресленку наведено розмір отвору: $\varnothing 24^{+0,04}_{-0,06}$.

Яка із схем (див рис.) відповідає вказаним граничним відхилам?



Схеми посадок до запитання 5

6. Найбільший зазор посадки визначається із залежності

1	$S_{max} = ei - ES$
2	$S_{max} = es - EI$
3	$S_{max} = ES - ei$

4	$S_{max} = EI - es$
---	---------------------

7. Для яких полів допусків основне відхилення не встановлено

1	H8; X9; Y11; H9;
2	js7; Js7; js9; Js9;
3	H8; Js7; Js9; H9;
4	c8; d8; e9; g7;

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)?



Схема до питання 8.

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

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

1	внутрішнім діаметром;
2	висотою зуба;
3	зовнішнім діаметром;
4	боковими поверхнями зуба,

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

1	40;
2	70;
3	100;
4	30;

11. Підібрати посадку для внутрішнього і зовнішнього кільця 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

Питання 1

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

Питання 2.

За вихідними даними: $d_{max} = d_n = 50$ мм; $ei = -20$ мкм; $TD = Td$; $S_{max} = 40$ мкм, побудувати схему посадки.

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
Факультет конструювання та дизайну машин і систем
природокористування**

Форма навчання денна, заочна

Семестр 5 Курс 3

ОС «Бакалавр»

Кафедра надійності техніки

Дисципліна «Взаємозамінність, стандартизація і технічні вимірювання»

Викладач: ст. викл. Бистрий О.М.

Затверджую зав. кафедри _____ Новицький А.В.

« _____ » _____ 2023р.

Білет № 2

ПАКЕТ ТЕСТОВИХ ЗАВДАНЬ

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

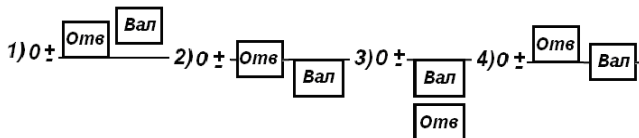
1 -у відхилів $p...zc$ включно; при цьому утворюються посадки з натягом.

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 відхилів h ; при цьому утворюється перехідна посадка.

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

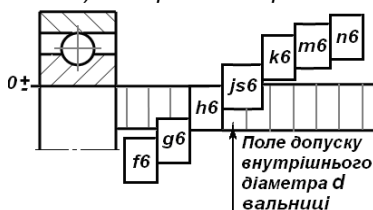


Схеми полів допусків до запитання 2

3. Вказати посадки в системі отвору гарантованого зазору

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

4. Які з наведених на схемі полів допусків вала під посадку внутрішнього кільця вальниці ($f_6, g_6, h_6, k_6, m_6, n_6$) створюють перехідні посадки кільця на валу ?



1. Поля g_6, h_6, js_6 .
2. Поле f_6 .
3. Поля k_6, m_6 .
4. Поле n_6 .

5. Найменший натяг посадки визначають із залежності:

1	$N_{min} = EI - es$;
---	-----------------------

2	$N_{min} = ES - ei$
3	$N_{min} = es - EI$
4	$N_{min} = ei - ES$

6. Для яких полів допусків основне відхилення не встановлено

1	H8; X9; Y11; H9;
2	js7; Js7; js9; Js9;
3	H8; Js7; Js9; H9;
4	c8; d8; e9; g7;

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

1 -2; 2 -5; 3 -4; 4 -0; 5.6.

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

1	h7; n8; d10; r8
2	c8; d8; e9; g7
3	js7; n7; h7; h7
4	t8; c8; d8; e9; g7

9. Для шлицьового з'єднання $b - 10 \times 72 \times 78$ H12/a11 $\times 12$ D9/e8 центрування відбувається за:

1	внутрішнім діаметром;
2	висотою зуба;
3	боковими поверхнями зуба,
4	зовнішнім діаметром;

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

1	40
2	70
3	30
4	10

Питання 1.

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

Питання 2.

Дати характеристику параметрам шорсткості, пов'язаних з властивостями нерівностей в напрямку довжини профілю.

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**
Факультет конструювання та дизайну машин і систем
природокористування

Форма навчання денна, заочна

Семестр 5 _____ Курс 3

ОС «Бакалавр»

Кафедра надійності техніки

Дисципліна «Взаємозамінність, стандартизація і технічні
вимірювання»

Викладач: ст. викл. Бистрий О.М.

Затверджую зав. кафедри _____ Новицький А.В.

« _____ » _____ 2023р.

Білет № 3

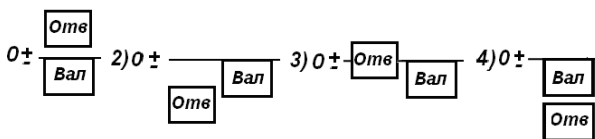
ПАКЕТ ТЕСТОВИХ:

1. За якою залежністю визначають допуск посадки з зазором?

1 - $ТП = S_{max} - N_{max}$. 2 - $ТП = N_{max} - N_{min}$.

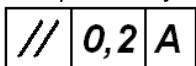
3 - $ТП = S_{max} + N_{max}$. 4 - $ТП = S_{max} - S_{min}$.

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 кресленку 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.

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 нарізі P_i кут профілю нарізі $\alpha/2$ можуть мати відхили від заданих розмірів. За рахунок чого забезпечують згвинчування нарізей?

1 - за рахунок допуску на зовнішній діаметр нарізі d ;

2 - за рахунок допуску на внутрішній діаметр нарізі 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 прямокутних 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 частому переміщенні зубчастих коліс.

4 - при високій точності центрування.

9. Який вимірвальний 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.

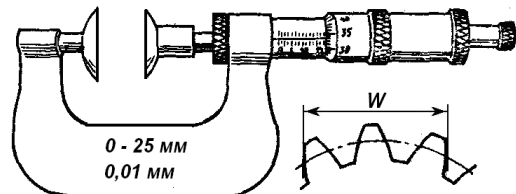


Рисунок до запитання 9.

10. На чому можуть позначитися відхили товщини зубів колеса?

1 - на кінематичній точності колеса;

2 - на боковому зазорі;

3 - на плавності роботи;

4 - на контакті зубів.

Питання 1

Характери посадок, дати їх схематичне зображення

Питання 2

За вихідними даними: $d_{max} = d = 40$ мм; $e_i = -25$ мкм; $TD = Td$; $S_{max} = 50$ мкм, побудувати схему посадки.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
Факультет конструювання та дизайну машин і систем природокористування

Форма навчання денна, заочна

Семестр 5 Курс 3

ОС «Бакалавр»

Кафедра надійності техніки

Дисципліна «Взаємозамінність, стандартизація і технічні вимірювання»

Викладач: ст. викл. Бистрий О.М.

Затверджую зав. кафедри Новицький А.В.

« _____ » _____ 2023р.

Білет № 4

ПАКЕТ ТЕСТОВИХ ЗАВДАНЬ:

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

Параметри деталей машин та з'єднань	
А. Допуск посадки з натягом (ITN).	
Б. Допуск посадки перехідної (ITNS).	
Залежності	
5. ... = ITD+ITd	
6. ... = Nmax-Nmin	
7. ... = Smax-Smin	
8. ... = Nmax+Smax	

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

- 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 відповідатиме даним відхилам:

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

- 1) $0 \pm$ [Вал] 2) $0 \pm$ [Вал] 3) $0 \pm$ [Вал] 4) [Вал]

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?

// 0,02 A

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

× 0,02

2 - найменша відстань між осями, що номінально перетинаються.

⊥ 0,02 A

3 - розбіжність осей циліндричних поверхонь.

≡ 0,02 A

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, протязанні;
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 розмітної 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.

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; $A_4 = 2^{+0,15}_{-0,1}$ мм – замикальна ланка.

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
Факультет конструювання та дизайну машин і систем
природокористування**

Форма навчання денна, заочна

Семестр 5 Курс 3

ОС «Бакалавр»

Кафедра надійності техніки

Дисципліна «Взаємозамінність, стандартизація і технічні вимірювання»

Викладач: ст. викл. Бистрий О.М.

Затверджую зав. кафедри _____ Новицький А.В.

« _____ » _____ 2023р.

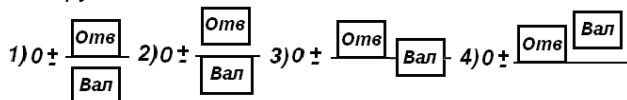
Білет № 5

ПАКЕТ ТЕСТОВИХ ЗАВДАНЬ:

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

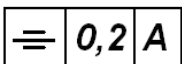
- 1 - відхилення *f* і *g*; утворюють посадки з зазором.
- 2 - відхилення *in*; утворюють перехідні посадки, де зазори менші, а натяги більші.
- 3 - відхилення *H*; утворює ковзну посадку.
- 4 - відхилення *js*; утворює перехідну посадку.

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 роботи.
- 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×f7×2×9g* ГОСТ 6033 - 80;
- 2 - *50×2×f7×9g* ГОСТ 6033 - 80;
- 3 - *50×2×9g* ГОСТ 6033 - 80;
- 4 - *D - 8×46×50f7×9f8*.

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

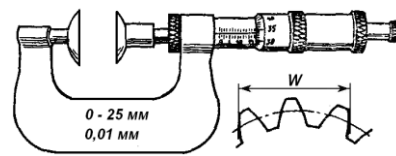


Рисунок до питання 9.

- 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. 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

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: $\varnothing 48 \begin{matrix} +0,007 \\ -0,018 \\ -0,016 \end{matrix}$

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
Факультет конструювання та дизайну машин і систем природокористування

Форма навчання денна, заочна

Семестр 5 Курс 3

ОС «Бакалавр»

Кафедра надійності техніки

Дисципліна «Взаємозамінність, стандартизація і технічні вимірювання»

Викладач: ст. викл. Бистрий О.М.

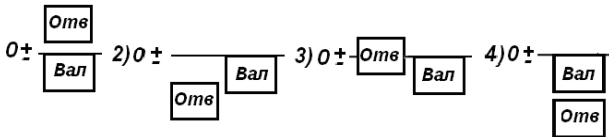
Затверджую зав. кафедри _____ Новицький А.В.

« _____ » _____ 2023р.

Білет № 6

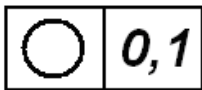
ПАКЕТ ТЕСТОВИХ ЗАВДАНЬ:

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



Схеми посадок до запитання 1.

2. Який допуск позначають на кресленку умовним знаком:



- 1 - допуск циліндричності.
- 2 - допуск співвісності.
- 3 - допуск круглості.
- 4 - допуск радіального биття.

3. Яку шорсткість можна економічно отримати шліфуванням, розгортанням, протягуванням?

- 1 - $R_a=0,63...0,32$ мкм;
- 2 - $R_a=0,08...0,04$ мкм;
- 3 - $R_a=2,5...1,25$ мкм;
- 4 - $R_z=40...30$ мкм.

4. Які з показаних на схемі полів допусків отвору в корпусі (H8, G7, H7, Js7, K7, M7, N7) утворюють посадку кільця вальниці за перехідним характером?

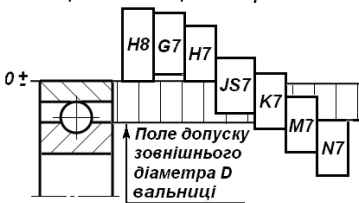


Схема до питання 4.

5. Чому кільце вальниці, що сприймає місцеве навантаження, встановлюють заперехідною посадкою чи з невеликим зазором?

- 1 - щоб кільце мало можливість час від часу повернутися і тим самим забезпечити рівномірне зношування.
- 2 - щоб кільце не проверталось, а зберігало своє постійне положення.

3 - щоб полегшити збирання і розбирання складальної одиниці.

4 - щоб забезпечити надійне підведення змащення.

6. Чим компенсують можливі похибки кроку нарізі P_i половини кута профілю $\alpha/2$, забезпечуючи цим згинчування нарізей?

- 1 - збільшенням D внутрішньої нарізі або зменшенням d зовнішньої нарізі;
- 2 - зменшенням зовнішнього діаметра d зовнішньої нарізі або збільшенням D_i внутрішньої нарізі;
- 3 - за рахунок допуску на середній діаметр зовнішньої і внутрішньої нарізей d_2 і D_2 ;
- 4 - невеликим зменшенням кроку нарізі P .

7. Вкажіть правильне позначення втулки в прямобічному шліцьовому з'єднанні при центруванні за зовнішнім діаметром:

- 1 - D-8×42H11×48H12×9F8;
- 2 - D-8×42H11×48H7×9F8;
- 3 - D-8×42×48H7×9D8;
- 4 - D-8×42H7×48H12×9F8.

8. На чому відбивається відхил товщини зуба S_f ?

- 1 - на розмірах плями контакту зубів;
- 2 - на кінематичній точності колеса;
- 3 - на плавності роботи;
- 4 - на розмірах бокового зазору.

9. 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

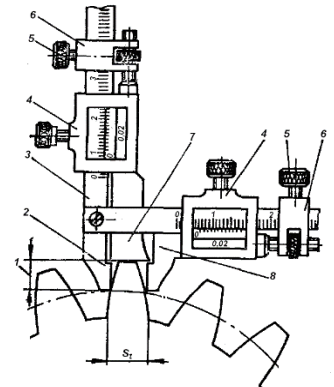


Рисунок до запитання 9.

10. Перелічіть основні частини гладкого мікрометра.

- 1 - штанга з нерухомими губками, рамка мікрометричної подачі, затиски;
- 2 - основа, мікрометрична головка, змінні вимірвальні стрижні, стопор;
- 3 - скоба з п'ятою, стебло із запресованою мікрометричною гайкою, мікрометричний гвинт, барабан, тріскачка, стопор;
- 4 - мікрометрична головка, подовжувачі, наконечник.

Питання 1

Привести формулу розрахунку зусилля при запресуванні деталей та пояснити її складові.

Питання 2

За вихідними даними: система отвору, $d = 105$ мм; $N_{min} = -12$ мкм; $N_{max} = 132$ мкм; $ITD =$

72 мкм, побудувати схему посадки та визначити граничні розміри деталей.

9. 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 з 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 контрольно-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 контрольно-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 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:

$$\sum_{i=1}^n TA_i \leq TA_{зам}.$$

10. 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, висуваючи 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).

11. Форми контролю.

- контрольна робота;

- модульна контрольна робота;
- залікова робота;
- курсова робота;
- екзамена робота

12. 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)

Рейтинг студента, бали	Оцінка національна за результати складання	
	екзаменів	заліків
90-100	Відмінно	Зараховано
74-89	Добре	
60-73	Задовільно	
0-59	Незадовільно	Не зараховано

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): $R_{\text{дис}} = R_{\text{нр}} + R_{\text{ат}}$.

13. Методичне забезпечення

- підручники та посібники;
- методичні вказівки для виконання лабораторних робіт;
- стенди, плакати;
- обладнання та різні пристосування.

14. Рекомендована література

основна:

1. Взаємозамінність, стандартизація і технічні вимірювання: Підручник / А.А. Дудніков, О.М. Бистрий, Г.О. Іванов, І.С. Сірий, Ю.О. Борхаленко, А.О. Келемеш – К.: Агроосвіта, 2015. – 288 с.
2. Дудніков А.А. Основи стандартизації, допуски, посадки і вимірювання: Підручник / А.А. Дудніков. – К.: Центр навчальної літератури, 2006. – 352 с.

3. Сірий І.С. Взаємозамінність, стандартизація і технічні вимірювання: Підручник / І.С. Сірий. – К.: Аграрна освіта, 2012. – 353 с.
4. Іванов Г.О. Взаємозамінність, стандартизація та технічні вимірювання: Підручник / Г.О. Іванов, В.С. Шибанін, Д.В. Бабенко та ін. – К.: Аграрна освіта, 2014. – 577 с.
5. 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», 2016. – 528 с.
6. Бичківський Р.В. Метрологія, стандартизація, управління якістю і сертифікація: Підручник / Р.В. Бичківський, П.Г. Столярчук, П.Р.Гамула. – Львів, «Львівська політехніка», 2020. – 560 с.
7. Практикум з дисципліни „Взаємозамінність, стандартизація та технічні вимірювання”. Навчальний посібник для вищих навчальних закладів освіти/ Іванов Г.О., Шибанін В.С., Бабенко Д.В. та ін; за ред. Іванова Г.О., Шибаніна В.С. – К: Видавництво „Аграрна освіта”. – 2018. -648 с., іл.
8. Тищенко Л.М. Якість деталей машин: Навч. Посібник / Л.М. Тищенко, І.Г. Гончаренко, Г.О. Іванов та ін. – Харків: ФОП Родак Л.П., 2014. – 171 с.

допоміжна:

1. Сірий І.С., Колісник В.С. Взаємозамінність, стандартизація і технічні вимірювання. – К.: Урожай, 1995. – 264 с.
2. Саранча Г.А. Метрологія і стандартизація: Підручник-К.: Либідь, 1997.- 191с.
3. Взаємозамінність, стандартизація і технічні вимірювання (2-е видання доповнене і перероблене): Підручник/за ред. Сірого І.С.- К.:Аграрна освіта, 2009.- 353с.

15. Інформаційні ресурси

1. Довідники.
2. Атласи.
3. Інтернет-бібліотеки.
4. Журнали.
5. Відео матеріал "Забезпечення працездатності складної технічної системи (СТС)" <https://elearn.nubip.edu.ua/mod/url/view.php?id=412237>.
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>