

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Кафедра надійності техніки

„ЗАТВЕРДЖУЮ”
Декан факультету
конструювання та дизайну
Ружило З.В.
_____ 2022 р.

РОЗГЛЯНУТО І СХВАЛЕНО
на засіданні кафедри
надійності техніки
протокол № 10 від 5 травня 2022 р.
Завідувач кафедри
_____ Новицький А. В.

„РОЗГЛЯНУТО”
Гарант ОП «Технічний сервіс машин
та обладнання сільськогосподарсь-
кого виробництва»
_____ Новицький А. В.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Кваліметрія

Спеціальність	133 – Галузеве машинобудування
Освітня програма	Технічний сервіс машин і обладнання с/г виробництва
Факультет	конструювання та дизайну
Розроблено	к.т.н., доцент Ревенко Юлій Іванович (посада, науковий ступінь, вчене звання)

Київ 2022 р.

1. Опис навчальної дисципліни

Кваліметрія

(назва)

Галузь знань, напрям підготовки, спеціальність, освітній ступень		
Освітній ступень	Магістр	
Спеціальність	133 Галузеве машинобудування	
Освітня програма	Технічний сервіс машин та обладнання сільськогосподарського виробництва	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	Обов'язкова	
Загальна кількість годин	120	
Кількість кредитів ECTS	4	
Кількість змістових модулів	2	
Курсовий проект (робота) (за наявності)		
Форма контролю	<i>Екзамен</i>	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання		
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Рік підготовки (курс)	1	
Семестр	2	
Лекційні заняття	<i>30 год.</i>	<i>год.</i>
Практичні, семінарські заняття	-	<i>год.</i>
Лабораторні заняття	<i>30 год.</i>	<i>год.</i>
Самостійна робота	<i>60 год.</i>	<i>год.</i>
Індивідуальні завдання	-	<i>год.</i>
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми навчання	<i>4 год.</i>	

2. Мета та задачі дисципліни

Мета дисципліни – дати обґрунтування структури та основні методи визначення показників якості виготовлення, монтажу і високоефективного використання машин та обладнання стосовно виробництва, зберігання та транспортування сільськогосподарської продукції.

Набуття компетентностей:

- інтегральна компетентність (ІК):

Здатність розв'язувати складні задачі і проблеми галузевого машинобудування, що передбачають дослідження та/або здійснення інновацій та характеризуються невизначеністю умов та вимог.

- загальні компетентності (ЗК):

ЗК2. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК3. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

- фахові (спеціальні) компетентності (СК):

СК1. Здатність створювати, удосконалювати та застосовувати кількісні математичні, наукові й технічні методи та комп'ютерні програмні засоби, застосовувати системний підхід для розв'язування інженерних задач галузевого машинобудування, зокрема, в умовах технічної невизначеності.

СК2. Критичне осмислення передових для галузевого машинобудування наукових фактів, концепцій, теорій, принципів та здатність їх застосовувати для розв'язання складних задач галузевого машинобудування і забезпечення сталого розвитку.

СК4. Усвідомлення перспективних завдань сучасного виробництва, спрямованих на задоволення потреб споживачів, володіння тенденціями інноваційного розвитку технологій галузі.

Результати навчання (РН):

РН1) Знання і розуміння засад технологічних, фундаментальних та інженерних наук, що лежать в основі галузевого машинобудування відповідної галузі.

РН2) Знання та розуміння механіки і машинобудування та перспектив їхнього розвитку.

РН3) Знати і розуміти процеси галузевого машинобудування, мати навички їх практичного використання.

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

РН7) Готувати виробництво та експлуатувати вироби галузевого машинобудування протягом життєвого циклу.

3. Програма та структура навчальної дисципліни для

- денної 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.	
Змістовий модуль 1. Основи оцінки якості														
Тема 1. Методологічні основи інженерної кваліметрії. Основні поняття та терміни.	1	6	2				4							
Тема 2. Показники якості продукції машинобудування	2-3	12	4		4		4							
Тема 3. Моделі управління якістю	4-5	20	4		6		10							
Тема 4. Аналіз та класифікація методів оцінки якості	6-7	20	4		4		12							
Разом за змістовим модулем 1		58	14		14		30							
Змістовий модуль 2. Методи і засоби оцінки якості														
Тема 5. Методи і засоби вимірювань лінійних величин	8-9	14	4		4		6							
Тема 6. Методи і засоби вимірювань лінійно-кутових величин	10-11	10	2		4		4							
Тема 7. Методи і засоби визначення шорсткості і відхилення форми	12-13	12	4		2		6							
Тема 8. Методи і засоби оцінки якості об'єктів, процесів та матеріалів	14	18	4		4		10							
Тема 9. Інноваційні методи контролю показників якості протягом життєвого циклу	15	8	2		2		4							
Разом за змістовим модулем 2		62	16		16		30							
УСЬОГО ГОДИН		120	30		30		60							

4. Теми семінарських занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1		
2		
...		

5. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1		
2		
...		

6. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Класифікація показників якості	2
2	Існуючі моделі системи управління якістю	4
3	Засоби вимірювань лінійних і кутових величин.	2
4	Класифікація методів оцінки якості протягом життєвого циклу	4
5	Обґрунтування геометричних параметрів деталі і призначення методу та засобу технічного контролю для оцінки технічного стану	2
6	Контроль розмірів та визначення відхилень форми поверхонь автотракторних гільз	2
7	Обґрутування параметрів для визначення якості технічного стану автотракторних поршнів.	2
8	Контроль розмірів та визначення відхилень форми поверхонь колінчастих валів автотракторних двигунів.	2
9	Обґрутування параметрів для визначення якості технічного стану поршневих пальців міліметром.	2
10	Контроль розмірів та визначення відхилень форми поверхонь від циліндричності скобою важільною.	2
11	Контроль розмірів та визначення відхилень форм поверхонь типу «вал» мікрометром важільним.	2
12	Методи оцінювання похибок деталей в галузевому машинобудуванні та ремонтному виробництві	2
13	Інноваційні методи контролю показників якості	2

7. Теми самостійної роботи

№ п/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Основні поняття та терміни.	4
2.	Показники якості: номенклатура, класифікація	4
3.	Моделі управління якістю: «Петля якості», цикл Демінга	8
4.	Методи оцінки показників якості.	10
5.	Інноваційні методи оцінки показників якості	4
6.	Методи і засоби оцінки лінійних і кутових величин	6
7.	Види похибок та причини їх виникнення. Методи оцінювання похибок	4
8.	Форма деталей машин та положення поверхонь (вісей)	8
9.	Методи оцінки якості деталей та агрегатів	6
10.	Засоби для оцінки якості матеріалів	6

8. Зразки контрольних питань, тестів для визначення рівня засвоєння знань студентами.

ПЕРЕЛІК КОНТРОЛЬНИХ ПИТАНЬ

1. Значення дисципліни “Кваліметрія”.
2. Значення контролю в забезпеченні виробництва якісної продукції.
3. Значення системи управління якістю у виробництві якісної продукції.
4. Назвіть види моделей управління якістю продукції.
5. Назвіть складові елементи моделі «Спіраль якості».
6. Назвіть складові елементи моделі «Цикл Демінга».
7. Назвіть елементи моделі системи управління якістю, в основу якої покладено процес.
8. Назвіть складові частини концепції управління якістю сільськогосподарської техніки.
9. Назвіть напрями створення і вдосконалення системи управління якістю сільськогосподарської техніки.
10. Вимірювання, як поняття у метрології.
11. Істинне і дійсне значення фізичної величини.
12. Класифікація вимірювань.
13. Прямі й непрямі вимірювання.
14. Сукупні й сумісні вимірювання.
15. Визначення метод вимірювання.

16. Статичні й динамічні вимірювання.
17. Абсолютні й відносні вимірювання.
18. Одноразові і багатократні вимірювання.
19. Визначення засіб вимірювань.
20. Робочі та еталони засоби вимірювань.
21. Визначення „погрішність вимірювань”.
22. Види погрішностей вимірювань.
23. Визначення „вибірки й об'єм вимірювань”.
24. Побудова гістограми й кривої розподілу результатів вимірювань.
25. Значення оцінки якості.
26. Класифікація видів контролю.
27. Зміст виконання контролю з урахуванням етапів виробництва.
28. Що визначає системний принцип будові машини.
29. Значення статистичного контролю.
30. Використання статистичного контролю.
31. Критерії обґрунтуванні й підбору контрольних-вимірювальних засобів.
32. Види лінійно-кутових методів.
33. Типи засобів для вимірювання лінійних розмірів.
34. Засоби вимірювання зубчастих коліс.
35. Пристрої для забезпечення контрольних операцій.
36. Методи і засоби оцінки механічних властивостей.
37. Методи і засоби оцінки структури і складу матеріалу.
38. Методи і засоби оцінки якості покриття.
39. Методи і засоби оцінки якості зварних з'єднань.
40. Якими методами оцінюють структуру металів?
41. Назвіть дефекти лакофарбового покриття
42. Назвіть методи оцінки якості лакофарбового покриття.
43. Назвіть методи оцінки якості зварних з'єднань
44. Назвіть засоби оцінки якості зварних з'єднань.
45. Методи лінійно-кутових вимірювань.
46. Засоби лінійно-кутових вимірювань.
47. Методи вимірювання лінійних розмірів
48. Засоби для вимірювання лінійних розмірів.
49. Методи вимірювання шорсткості.
50. Засоби вимірювання шорсткості.
51. Методи і засоби вимірювання форми.
52. Методи і засоби вимірювання розміщення поверхонь.
53. Методи і засоби вимірювання зубчастих коліс.
54. Пристрої для забезпечення контрольних операцій.
55. Ультразвукові товщиноміри: їх види і технічні характеристики,
56. Методи і засоби випробувань на твердість.
57. Коли використовують випробування на твердість по методу Брінелля?
58. Коли використовують випробування на твердість по методу Роквелла?
59. Коли використовують випробування на твердість по методу Віккерса?
60. Коли використовують випробування на мікротвердість?
61. Показники надійності.

62. Технологічні показники якості.
63. Ергономічні показники якості.
64. Показники призначення.
65. Показники безпеки парці.
66. Прийомний контроль.
67. Операційний контроль.
68. Безперервний контроль.
69. Вибірковий контроль.
70. Статистичним контролем.
71. Який метод вимірювань застосовують при роботі із штангенінструментами?
72. Призначення штангенциркуля.
73. Які конструктивні групи інструментів належать до універсальних засобів вимірювання?
74. З якою точністю вимірювання виготовляють штангенінструмент?
75. Призначення штангенрейсмуса.
76. Призначення штангенглибиноміру.
77. Від чого залежать межі вимірювання мікрометра гладкого?
78. До якої конструктивної групи належить скоба важільна?
79. До якої конструктивної групи належить мікрометр важільний?
80. Порядок вимірювання мініметром.
81. Порядок вимірювання скобою важільною.
82. Порядок вимірювання мікрометром важільним.
83. Налаштування скоби важільної.
84. Дати визначення “абсолютне вимірювання”.
85. Дати визначення “відносне вимірювання”.
86. Дати визначення “пряме вимірювання”.
87. Дати визначення “посереднє вимірювання”.
88. Дати визначення “контактне вимірювання”.
89. Дати визначення “диференційоване (по елементне) вимірювання”.
90. Дати визначення “калібри”.

ТЕСТОВІ ЗАВДАННЯ

Питання 1

	Однорідна продукція – продукція, яка
<i>a</i>	визначається на основі загальнодержавного класифікатора продукції
<i>б</i>	визначається на основі загальнодержавного класифікатора продукції
<i>в</i>	визначається виробником
<i>г</i>	має спільне функціональне призначення і перелік основних показників.

Питання 2

	Однорідна продукція –
<i>a</i>	максимально можлива сукупність продукції, яка має спільне конструктивно-технологічне вирішення.
<i>б</i>	визначається на основі загальнодержавного класифікатора продукції
<i>в</i>	визначається на основі загальнодержавного класифікатора продукції
<i>г</i>	визначається виробником

Питання 3

	Вироби -
<i>a</i>	результат роботи виробничого підприємства та обчислюється у кілограмах
<i>б</i>	результат роботи виробничого підприємства та обчислюється у літрах
<i>в</i>	результат роботи виробничого підприємства та обчислюється у метрах
<i>г</i>	результат роботи виробничого підприємства, який характеризується дискретною величиною.

Питання 4

	Продукти -
<i>a</i>	результат роботи виробничого підприємства, який характеризується неперервною величиною.
<i>б</i>	результат роботи виробничого підприємства та не характеризується дискретною величиною
<i>в</i>	результат роботи виробничого підприємства та обчислюється штуках
<i>г</i>	

Питання 5

	Якість - це
<i>a</i>	сукупність властивостей продукції, які не задовольняють певні потреби, що відповідають призначенню
<i>б</i>	властивостей продукції виконувати функції відповідно до призначення
<i>в</i>	сукупність властивостей продукції, які здатні задовольняти певні потреби відповідно до призначення.
<i>г</i>	можливі технології виготовлення продукції, задовольняють певні потреби

Питання 6

	Кваліметрія це
<i>a</i>	наука, яка займається розробкою нових методів вимірювання геометричних параметрів
<i>б</i>	наука, яка займається розробкою теоретичних основ і методів кількісної оцінки якості.
<i>в</i>	наука, яка займається розробкою теоретичних основ технічних вимірювань
<i>г</i>	наука, яка займається технічними вимірюваннями

Питання 7

	Абсолютна якість -
<i>a</i>	це така якість, яка забезпечує безпеку праці
<i>б</i>	це така якість, яка забезпечується оптимальними витратами при виробництві
<i>в</i>	це така якість, яка забезпечується на замовлення замовника продукції
<i>г</i>	це така якість, яка забезпечується за будь-яких витрат при виробництві.

Питання 8

	Оптимальна якість - забезпечується оптимальними витратами
<i>a</i>	це така якість, яка потребує витрат, що забезпечують безпеку праці
<i>б</i>	це така якість, яка забезпечується оптимальними витратами при виробництві.
<i>в</i>	це така якість, яка забезпечується на замовлення замовника продукції
<i>г</i>	це така якість, яка забезпечується за будь-яких витрат при виробництві

Питання 9

	Якість, що визначається вимогами техніки безпеки -
<i>a</i>	це така якість, яка забезпечується на замовлення замовника продукції

<i>б</i>	це така якість, яка забезпечується оптимальними витратами при виробництві
<i>в</i>	це така якість, яка потребує витрат, що забезпечують безпеку праці.
<i>г</i>	це така якість, яка забезпечується за будь-яких витрат при виробництві

Питання 10

	Одиничний показник якості -
<i>а</i>	характеризує кілька властивостей продукції
<i>б</i>	характеризує одну із властивостей продукції.
<i>в</i>	характеризує відношення сумарного ефекту від експлуатації продукції до сумарних
<i>г</i>	характеризує питання безпеки праці

Питання 11

	Комплексний показник якості -
<i>а</i>	характеризує кілька властивостей продукції.
<i>б</i>	характеризує одну із властивостей продукції
<i>в</i>	характеризує відношення сумарного корисного ефекту від експлуатації продукції до сумарних витрат на її створення та експлуатацію
<i>г</i>	характеризує питання безпеки праці

Питання 12

	Інтегральні показник якості -
<i>а</i>	характеризує кілька властивостей продукції
<i>б</i>	характеризує одну із властивостей продукції.
<i>в</i>	характеризує відношення сумарного корисного ефекту від експлуатації продукції до сумарних витрат на її створення та експлуатацію
<i>г</i>	характеризує питання безпеки праці

Питання 13

	Показники призначення -
<i>а</i>	характеризують систему людина-виріб-середовище
<i>б</i>	характеризують ефективність технологічних рішень
<i>в</i>	характеризують надійність у конкретних умовах використання
<i>г</i>	характеризують ефективність використання продукції.

Питання 14

	Показники надійності -
<i>а</i>	характеризують систему людина-виріб-середовище
<i>б</i>	характеризують ефективність технологічних рішень
<i>в</i>	характеризують надійність у конкретних умовах використання.
<i>г</i>	характеризують ефективність використання продукції

Питання 15

	Технологічні показники якості -
<i>а</i>	характеризують систему людина-виріб-середовище
<i>б</i>	характеризують ефективність технологічних рішень.
<i>в</i>	характеризують надійність у конкретних умовах використання
<i>г</i>	характеризують ефективність використання продукції

Питання 16

	Ергономічні показники якості -
<i>а</i>	характеризують систему людина-виріб-середовище.
<i>б</i>	характеризують ефективність технологічних рішень
<i>в</i>	характеризують надійність у конкретних умовах використання

г	характеризують ефективність використання продукції
---	--

Питання 17

	Економічні показники якості -
а	характеризують рівень стандартизації і уніфікації даного виробу
б	характеризують економічну ефективність.
в	характеризують патентну чистоту та патентоздатність
г	характеризують питання безпеки праці

Питання 18

	Патентно-правові показники якості -
а	характеризують рівень стандартизації і уніфікації даного виробу
б	характеризують економічну ефективність
в	характеризують патентну чистоту та патентоздатність.
г	характеризують питання безпеки праці

Питання 19

	Показники безпеки праці -
а	характеризують рівень стандартизації і уніфікації даного виробу
б	характеризують економічну ефективність
в	характеризують патентну чистоту та патентоздатність
г	характеризують питання безпеки праці.

Питання 20

	Вхідний контроль -
а	перевірка продукції та окремих деталей у процесі виробництва, після завершення операцій
б	це контроль споживачем сировини, матеріалів, комплектуючих виробів, що надходить до нього від інших підприємств або дільниць свого підприємства.
в	використовується для управління процесом виготовлення продукції
г	результати такого контролю є підставою для прийняття рішення про придатність продукції для постачання або використання

Питання 21

	Прийомний контроль -
а	результати такого контролю є підставою для прийняття рішення про придатність продукції для постачання або використання.
б	це контроль споживачем сировини, матеріалів, комплектуючих виробів, що надходить до нього від інших підприємств або дільниць свого підприємства
в	перевірка продукції та окремих деталей у процесі виробництва, після завершення операцій
г	використовується для управління процесом виготовлення продукції.

Питання 22

	Активний контроль -
а	результати такого контролю є підставою для прийняття рішення про придатність продукції для постачання або використання
б	перевірка продукції та окремих деталей у процесі виробництва, після завершення операцій
в	це контроль споживачем сировини, матеріалів, комплектуючих виробів, що надходить до нього від інших підприємств або дільниць свого підприємства
г	використовується для управління процесом виготовлення продукції.

Питання 23

	Операційний контроль -
<i>a</i>	результати такого контролю є підставою для прийняття рішення про придатність продукції для постачання або використання
<i>б</i>	використовується для управління процесом виготовлення продукції
<i>в</i>	перевірка продукції та окремих деталей у процесі виробництва, після завершення операцій.
<i>г</i>	це контроль споживачем сировини, матеріалів, комплектуючих виробів, що надходить до нього від інших підприємств або дільниць свого підприємства

Питання 24

	Безперервний контроль -
<i>a</i>	використовується для управління процесом виготовлення продукції
<i>б</i>	перевірка якості кожної одиниці продукції.
<i>в</i>	базується на обмеженій кількості перевірок з необхідною ступінню точності про якість усієї партії виробів
<i>г</i>	перевірка якості однієї або кілька вибірок із партії готової продукції

Питання 25

	Вибірковий контроль -
<i>a</i>	перевірка якості кожної одиниці продукції
<i>б</i>	базується на обмеженій кількості перевірок з необхідною ступінню точності про якість усієї партії виробів
<i>в</i>	перевірка якості однієї або кілька вибірок із партії готової продукції.
<i>г</i>	використовується для управління процесом виготовлення продукції

Питання 26

	Статистичним контролем -
<i>a</i>	базується на обмеженій кількості перевірок з необхідною ступінню точності про якість усієї партії виробів.
<i>б</i>	використовується для управління процесом виготовлення продукції
<i>в</i>	перевірка якості однієї або кілька вибірок із партії готової продукції
<i>г</i>	перевірка якості кожної одиниці продукції

Питання 27

	Метод вимірювання штангенінструментами?
<i>a</i>	Відносний
<i>б</i>	Абсолютний.
<i>в</i>	Посередній
<i>г</i>	Комплексний

Питання 28

	Вимірювання в машинобудуванні і ремонті охоплює головним чином
<i>a</i>	Геометричні параметри.
<i>б</i>	Фізичні параметри
<i>в</i>	Відносні параметри
<i>г</i>	Гідравлічні

Питання 29

	Індикаторні глибиноміри призначені для
<i>a</i>	Розмітки плит
<i>б</i>	Настойки інструментів

в	Вимірювання зовнішніх розмірів
г	Вимірювання отворів висот уступів.

Питання 30

	Відносне вимірювання
а	Базується на порівнянні вимірювальної величини з відомим значенням установчої міри.
б	Основає на прямих вимірюваннях величини і використанні значень фізичних констант
в	Характеризується безпосередньою оцінкою значень вимірювальної величини або відхилень
г	Забезпечується безпосереднім дотиком вимірювальних поверхонь приладу та деталі

9. Методи навчання:

- пояснювально-ілюстративний (інформаційно-рецептивний) метод;
- проблемного виконання;
- частково-пошуковий (евристичний);
- дослідницький;
- інформаційно-повідомляючий метод;
- інструктивно-практичний метод;
- пояснювально-спонукальний метод викладання і частково-пошуковий метод;
- спонукальний метод навчання і пошуковий метод.

Для набуття знань з дисципліни плануються такі види навчання: лекції та лабораторні заняття, учбово-дослідна робота.

В лекціях розглядаються найважливіші питання, що визначають основу підготовки до майбутньої діяльності фахівця з галузевого машинобудування.

На лабораторних заняттях засвоюються правила закріплюються методи вимірювання показників, оцінки якості виробів та ефективності технологічних процесів.

Індивідуальні заняття під керівництвом викладача повинні бути пов'язані з пошуковими розробками стосовно конкретних виробничих ситуацій чи науково-технічних рішень.

З метою інтенсифікації і підвищення ефективності процесу навчання розроблені і використовуються програмовані завдання як для режиму вивчення курсу, так і в режимі контролю знань студентів, проблемні методи, ділові ігри та аналіз конкретних виробничих ситуацій.

10. Форми контролю.

Оцінювання. Контроль знань: поточний (опитування, контрольні і самостійні роботи, тестування, атестація), підсумковий.

Оцінювання знань відбувається за модульно-рейтинговою системою оцінювання знань.

Рейтинг студента із засвоєння навчальної дисципліни складається з рейтингу з навчальної роботи – 70 балів та рейтингу з атестації – 30 балів. Таким чином, на оцінювання засвоєння змістових модулів, на які поділяється

навчальний матеріал дисципліни, передбачається 70 балів. Рейтингові оцінки із змістових модулів, як і рейтинг з атестації, теж обчислюються за 100-бальною шкалою.

Екзамени, заліки та диференційовані заліки проводяться відповідно до вимог «Положення про екзамени та заліки в Національному університеті біоресурсів і природокористування України» (2019 р).

11. 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 чинної редакції)

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

12. Навчально-методичне забезпечення

1. Вимірювання розмірів та визначення відхилень форми поверхонь автотракторних гільз. О.М.Бистрий, В.І.Мельник, Ревенко Ю.І., А.В.Новицький. – К.: НАУ, 2016.

2. Вимірювання розмірів та визначення відхилень форми поверхонь автотракторних поршнів. О.М.Бистрий, В.І.Мельник, Ревенко Ю.І., А.В.Новицький. – К.: НАУ, 2016.

3. Вимірювання розмірів та визначення відхилень форми поверхонь колінчастих валів автотракторних двигунів. О.М.Бистрий, В.І.Мельник, Ревенко Ю.І., А.В.Новицький. – К.: НАУ, 2016.

4. Вимірювання розмірів та визначення відхилень форми поверхонь поршневих пальців мініметром. О.М.Бистрий, В.І.Мельник, Ревенко Ю.І., А.В.Новицький. – К.: НАУ, 2016.

5. Вимірювання розмірів та визначення відхилень форми поверхонь поршневих пальців скобою важільною. О.М.Бистрий, В.І.Мельник, Ревенко Ю.І., А.В.Новицький. – К.: НАУ, 2016.

6. Вимірювання розмірів та визначення відхилень форми поверхонь поршневих пальців мікрометром важільним. О.М.Бистрий, В.І.Мельник, Ревенко Ю.І., А.В.Новицький. – К.: НАУ, 2016.

13. Рекомендовані джерела інформації

1. Новицький А. В., Мельник В. І., Ревенко Ю. І., Бистрий О. М., Ружи́ло З. В. Кваліметрія: навчальний посібник. Київ : Прінтеко, 2022. 187 с.

2. Боженко Л.І. Стандартизація, метрологія та кваліметрія в машинобудуванні. Навчальний посібник. – Львів: Світ, 2003. – 328 с.

3. Рубльов В.І., Войтюк В.Д. Управління якістю технічного сервісу і сільськогосподарської техніки при постачанні: Посібник: За ред. В.І Рубльова-К.:Видав. НАУ, 2006.-227 с.

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

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