

# ДОНБАСЬКА ДЕРЖАВНА МАШИНОБУДІВНА АКАДЕМІЯ

## Кафедра комп'ютеризованих мехатронних систем, інструменту і технологій

Затверджую:

Декан факультету машинобудування

\_\_\_\_\_ Касов В.Д.  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 р.

Гарант освітньої програми:

доктор техн. наук, професор  
\_\_\_\_\_ Ковальов В.Д.

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 р.

Розглянуто і схвалено  
на засіданні кафедри  
комп'ютеризованих мехатронних  
систем інструменту і технологій  
Протокол № 1 від 27 серпня 2019 р.  
Завідувач кафедри

\_\_\_\_\_ Васильченко Я. В.

### РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Основи сучасних теорій управління якістю технологічних систем»

галузь знань 13 – «Механічна інженерія»

спеціальність 133 – «Галузеве машинобудування»

ОПП (ОНП) «Галузеве машинобудування»

Професійне (наукове) спрямування «Комп'ютеризовані мехатронні системи, інструмент і технології»,  
«Процеси механічної обробки,  
верстати та інструменти»

Факультет Машинобудування

Розробник: Клименко Г.П., професор кафедри комп'ютеризованих мехатронних систем, інструменту і технологій, докт. техн. наук, проф.

Краматорськ – 2019 р.

## 1.Опис навчальної дисципліни

Показники		Галузь знань, спеціальність, ОПП (ОНП), професійне (наукове) спрямування, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
			денна	заочна
Кількість кредитів		Галузь знань: 13 «Механічна інженерія». Спеціальність: 133 «Галузеве машинобудування». ОПП (ОНП): «Галузеве машинобудування»»	Дисципліна вільного вибору	
6	6			
Загальна кількість годин				
180	180			
Модулів – 1		Професійне спрямування: <u>«Комп'ютеризовані мехатронні системи, інструмент і технології»;</u> <u>наукове спрямування «Процеси механічної обробки, верстати та інструменти»</u>	Рік підготовки	
Змістових модулів – 1			1	1
Індивідуальне науково-дослідне завдання _ <u>Експертна оцінка якості технологічної системи</u> (назва)			Семестр	
Тижневих годин для <u>денної</u> форми навчання: аудиторних – 3; самостійної роботи студента – 6		Рівень вищої освіти: <u>другий (магістерський)</u>	Лекції	
			40	4
			Практичні	
			20	2
			Самостійна робота	
			120	174
			Вид контролю	
			залік	залік

### Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної та індивідуальної роботи становить для денної форми навчання – 60/120 (3/6).

## 2. Загальні відомості, мета і завдання дисципліни

Підвищення ефективності машинобудування, керування якістю автоматизованих технологічних систем в сучасних умовах неможливі без урахування нових підходів до міжнародних процесів стандартизації та сертифікації продуктів, які полягають в кількісній оцінці їх якості на кожному етапі виробництва і порівнянні з показниками якості продуктів найперевішних конкурентоспроможних технології світу. У зв'язку з цим магістрам спеціальності 133 Галузеве машинобудування важливо оволодіти основними принципами кваліметрії - науки про кількісну оцінку якості, процентним підходам до стандартизації і сертифікації технологічних систем,

новою концепцією керування якістю технологічних систем в умовах сучасного автоматизованого виробництва.

2.1 Мета дисципліни - формування когнітивних, афективних та психомоторних компетентностей в сфері навчання студентів кваліметричних методів обґрунтування, розробки, застосування, дослідження підвищення якості технологічних систем.

2.2 Завдання дисципліни полягає у формуванні здатностей студентів:

- формулювання та дослідження кваліметричних підходів до оцінки якості процесів проектування, виготовлення та експлуатації автоматизованих технологічних систем;

- до знаходження характеристик якості технологічних систем, проведення випробування, для здобуття показників і якості технологічних систем;

- здійснювати побудови ієрархічних структур і якості технологічних систем;

- опанувати теоретичними і методичними підходами до організації проведення експертних оцінок якості та математичної обробки їх результатів;

- до побудови логічних висновків, навичок самостійного аналізу шляхів підвищення якості технологічної системи.

2.3 Передумови для вивчення дисципліни:

Вища математика, економіка та організація виробництва, прикладна математика, інформатика, математичне моделювання процесів різання.

2.4 Мова викладання: українська.

2.5 Обсяг навчальної дисципліни та його розподіл за видами навчальних занять:

- загальний обсяг для денної форми навчання становить 90 годин/ 3 кредити, в тому числі: лекції - 20 годин, практичні заняття - 10 годин, самостійна робота студентів - 60 годин;

- загальний обсяг для заочної форми навчання становить 90 годин/ 3 кредити, тому числі: лекції 4 години, практичні заняття - 2 години, робота студентів - 84 години.

Програмні результати навчання

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен продемонструвати достатній рівень сформованості наступних програмних результатів навчання.

В загальному вигляді їх можна навести наступним чином:

У когнітивній сфері студент здатний:

- продемонструвати сутність визначення поняття якості;

- розуміння класифікації властивостей, що складають якість;

- з'ясувати різницю між простими і комплексними показниками якості;

- продемонструвати розуміння математичних моделей для визначення показників якості;

- пояснити сутність формулу оцінки рівня якості технологічних систем;

- усвідомити методи визначення номенклатури властивостей якості;

- продемонструвати вміння побудови ієрархічної структури властивостей, що складають якість визначення вагомості тей властивостей;
- пояснити послідовність визначення характеристик якості простих і комплексних показників якості;
- продемонструвати вміння формувати експертну групу, визначити якість експертів, узгодженість їх оцінок;
- пояснити сутність методу Делфі, розуміння можливості його застосування при експертизі;
- здійснити доведення розв'язки завдань до практично прийнятих рішень підвищення якості технологічних систем.

В афективній сфері студент здатний:

- критично осмислювати лекційний і поза лекційний навчальний матеріал;
- аргументувати на основі лекційного матеріалу вибір показників для побудови ієрархічних структур властивостей якості;
- застосовувати вивчені методи визначення базових показників якості;
- використовувати математичні методи обробки результатів оцінок якості;
- використовувати пакети програм, реалізовувати обчислення характеристик якості різних автоматизованих технологічних систем.

У психомоторній сфері студент здатний:

- оформити реферат за індивідуальним завданням;
- контролювати результати власних зусиль в навчальному процесі
- самостійно здійснювати пошук, систематизацію, узагальнення навчального матеріалу, розробляти варіанти розв'язування завдань і обрати найбільш раціональні з них.

### 3. Програма та структура навчальної дисципліни

#### Денна форма навчання

Вид навчальних занять або контролю	Розподіл між навчальними тижнями								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Лекції	2	2	2	2	2	2	2	2	4
Прак. роботи	2		2		2		2		2
Сам. робота	4	4	4	2	4	4	4	2	6
Консультації								Конс	
Контр. роботи	ВК				КР1				КР2
Модулі	М1								
Контрольні точки модуля	ПР1 ВК		ПР2		ПР3 КР1		ПР4		ПР5, РГР, КР2

### Заочна форма навчання

Вид навчальних занять або контролю	Розподіл між навчальними тижнями																		
	1*	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Лекції	6	2																	
Прак. роботи	4																		
Сам. робота	3	8	7	8	7	8	7	8	7	8	7	8	7	8	7	8	7	8	7
Консультації																		К	
Контр. роботи	ТКР																		
Модулі	М1																		
Контроль знань	ПР1, ПР2, ТКР																		

\* – настановна сесія.

Умовні позначення: М – модуль; ПР – практична робота; РГР – розрахунково-графічна робота; КР – письмова контрольна робота (для студентів денної форми навчання); ТКР – тестова контрольна робота (для студентів заочної форми навчання); Конс. – консультація.

### Лекції

№ розділу	№ теми	Зміст тем, лекцій, дидактичних засобів. Завдання на СРС	Кількість годин лекцій	Література
1	2	3	4	5
1	1	<u>Лекція 1</u> <i>Вступ. Історія створення кваліметрії технологічних систем (ТС) надійність. Застосовуються плакати. СРС. Надійність технологічних систем.</i>	2	[3], [4]  [7]
	2	<u>Лекція 2</u> <i>Поняття властивостей якості. Оцінка якості ТС. Застосовуються плакати та діапроектор. СРС. Ієрархічна система властивостей, що складають якість.</i>	2	[1], [2]  [2]
	3	<u>Лекція 3</u> <i>Методи визначення вагомостей властивостей. Застосовуються плакати та діапроектор. СРС. Імовірнісний метод визначення властивостей.</i>	2	[2]  [3]
	4	<u>Лекція 4</u> <i>Суть методу Делфі. Застосовуються плакати та діапроектор.</i>	2	[2]

	5	<u>Лекція 5</u> <i>Організація експертизи</i> Застосовуються плакати. СРС. Оцінка якості експертів.	2	[2]  [2]
	6	<u>Лекція 6</u> <i>Формування експертної групи</i> Застосовується діапроектор. СРС. Вимоги до експертів.	2	[1]  [3], [7]
	7	<u>Лекція 7</u> <i>Математична обробка результатів експертизи</i> Застосовуються плакати та діапроектор. СРС. Розрахунки коефіцієнтів варіації.	2	[1], [2], [7]  [1], [2]
1	2	3	4	5
2	8	<u>Лекція 8</u> <i>Види випробувань та їх методика</i> Застосовуються плакати та діапроектор. СРС. Види випробувань на надійність технологічних систем.	2	[6], [7]  [6], [7]
		<u>Лекція 9</u> <i>Етапи визначення якості інструментів</i> Застосовуються плакати та діапроектор. СРС. Комплексні та узагальнені показники якості	4	[1], [2], [3], [5]  [7]
Усього з дисципліни			20	

### Теми практичних занять

Мета практичних робіт - закріплення знань теоретичного матеріалу, здобуття навичок оцінювання якості технологічних систем.

№ Роботи	№ теми	Кількість годин	Найменування роботи	Література
1	1	2	Визначення кількісних характеристик надійності ТС	[2], [5]
2	1	2	Розрахунок надійності ТС по елементам резервування	[2], [5]
3	2	2	Розробка системи властивостей, що складають рівень якості ТС	[1], [3], [8]
4	3	2	Визначення комплексної оцінки якості ТС	[1], [3], [8]
5	4,5,6	1	Експертна оцінка якості	[2], [5], [8]

6	7,8,9	1	Математична обробка результатів ви-пробувань на надійність та якість ТС	[3], [5], [8]
Усього годин		10		

### Індивідуальні завдання

Індивідуальна робота містить такі етапи:

- проробка лекційного матеріалу згідно з конспектом та літературою;
- підготовка до опитування, контрольних робіт;
- самостійне вивчення частини теоретичного матеріалу згідно з рекомендованою літературою;
- складення конспектів;
- виконання завдань індивідуального характеру.

### Тематика індивідуальних завдань

№ змістового модулю	№ теми	Індивідуальне завдання	Література
1	1	Надійність технологічних систем	[3], [6]
	2	Ієрархічна система властивостей, що складають якість.	[2]
	3	Імовірнісний метод визначення властивостей.	[2], [3]
	4	Оцінка якості експертів.	[1], [2]
	5	Вимоги до експертів.	[4], [7], [8]
	6	Розрахунки коефіцієнтів варіації.	[2], [4]
	7	Види випробувань ТС.	[3], [8]
	8	Комплексні та узагальнені показники якості	[2], [3]

### 4. Методи навчання

При викладанні дисципліни передбачається використання мультимедійних засобів, слайдів і натурних зразків. Застосовується кваліметричний метод кількісної оцінки якості ТС. Досліджуються властивості якості з використанням експертних методів. Перед практичними заняттями студенти вивчають самостійно окремі теми, виконують реферати за індивідуальною тематикою.

## 5. Методи контролю

Підсумкові оцінки за триместр в цілому переводяться за національною шкалою та шкалою ECTS відповідно до таблиці перекладу, яка визначається діючим в ДДМА положення про організацію навчального процесу в кредитно-модульній системі підготовки фахівців

Рейтингова оцінка	У національній шкалі	У шкалі ECTS
90-100	Відмінно (зараховано)	A
81-89	Добре (зараховано)	B
75-80	Добре(зараховано)	C
65-74	Задовільно (зараховано)	D
65-64	Задовільно (зараховано)	E
30-54	Незадовільно (не зараховано)	FX
0-29	Незадовільно (не зараховано)	F

Для отримання позитивної оцінки з дисципліни студент повинен скласти всі модулі та одержати не менше ніж 55 балів сумарної оцінки. Студент, який на протязі триместру склав всі модулі і набрав не менше 55 балів сумарної оцінки, має право отримати підсумкову оцінку без складання заліку.

Результати прийому заліку оцінюються за 100 – бальною рейтинговою шкалою. При оцінюванні результатів заліку використовується також національна 5- бальна шкала та вищенаведена таблиця перекладу з діючого в ДДМА положення про організацію навчального процесу в кредитно-модульній системі підготовки фахівців.

## 6.Контрольні роботи

Контрольні роботи з теоретичної частини розподілені таким чином:

№ контрольної роботи	№ теми	Тема контрольної роботи	Кількість варіантів
1	1-3	Кваліметричний підхід до оцінки якості ТС (тести)	20
2	3-4	Аналіз шляхів підвищення якості ТС	20
3	4-6	Визначення ступеня узгодженості експертів	20



## 7. Навчально-методичні матеріали

### Література основна

- 1 Азгальдов Г.Г. Общие сведения о методологии квалиметрии // Стандарты и качество, 1994, №11. – с.24-29
- 2 Клименко Г.П., Васильченко Я.В., Шаповалов М.В. Якість і надійність технологічних систем: Навчальний посібник.-Краматорськ: ДДМА, 2018.-199с.
- 3 Боженко Л.І., Гутта О.Й. Управління якістю, основи стандартизації та сертифікації продукції: Навчальний посібник.- Львів:Афіша,2001.-172с.
- 4 Райхман Э.П. Квалиметрия и стандарты ИСО 9000 // Стандарты и качество, 1994. – №11. – с.30-32.
- 5 Методичні вказівки до практичних робіт з дисципліни "Основи теорії керування якістю технологічних систем" / Клименко Г.П., – Краматорськ, ДДМА, 2018. – 38 с.
- 6 Надежность режущего инструмента и оптимизация технологических систем. Сб. статей. – Краматорск: ДГМА, 1990-2018г.г.
- 7 Методичні вказівки до самостійної роботи з дисципліни "Основи теорії керування якістю технологічних систем" / Клименко Г.П., – Краматорськ, ДДМА, 2018. – 36 с.
- 8 Конспект лекцій з дисципліни "Основи теорії керування якістю технологічних систем/ Клименко Г.П., – Краматорськ, ДДМА, 2018. – 56 с.

### Література додаткова

- 9 Аверьянов О.И., Таратынов О.В., Груздов В.В. Система обеспечения качества продукции машиностроения / СТИН – 1997. – №8. – с. 3–5.
- 10 Азгальдов Г.Г. Квалиметрия: прошлое, настоящее, будущее // Стандарты и качество, 1994, №2. – с. 45-49.
- 11 Бень Т.Г., Семенова Т.В. Методические основы оценки качества технологических процессов // Metallurgicheskaya i gornorudnaya promyshlennost'. – 1999. №2-3. – с.80-82.
- 12 Берестнев О.В., Павловский В.Я., Ракицкий А.А. Сертификация и проблемы обеспечения качества сложных технологических систем // Машиностроение и техносфера на рубеже XXI века. Сб. трудов.т.1. – Донецк: ДонГТУ, 1999. – с.82-85.
- 13 Внуков Ю., Дубровин Т., Табунщик Г. Управление качеством и снижение вариабельности // Стандартизация, сертификация, якість. – 1999. – №4. – с. 42-43.
- 14 Галеев В.И. Экспертные методы // Стандарты и качество, 1994, №11.

## Додаток А

### Питання для підготовки до контрольної роботи та екзамену з дисципліни «Основи сучасних теорій управління якістю технологічних систем»

#### Варіант контрольної роботи

1. Види властивостей якості технологічних систем (ТС)
2. Комплексна оцінка якості ТС
3. Математична обробка результатів експертизи.
4. Розрахунок коефіцієнтів варіації оцінок експертів.
5. Методи визначення вагомостей властивостей.
6. Послідовність визначення якості простих властивостей.

#### Питання для підготовки до контрольної роботи та підсумкового контролю знань

##### Контрольна робота К1.

1. Історичний огляд розвитку теорії кваліметрії та сертифікації.
2. Сучасний стан проблеми перспективи розвитку кількісної оцінки якості та сертифікації.
3. Види властивостей, що складають якість ТС.
4. Методи значення вагомостей.
5. Комплексна оцінка якості ТС.

##### Контрольна робота К2.

1. Суть методу експертних оцінок
2. Визначення узгодження експертів.
3. Математична обробка результатів експертизи.
4. Європейська система сертифікації.
5. Структура органів з сертифікації в Україні.
6. Добровільна та обов'язкова сертифікація.
7. Визначення базових (еталонних) показників якості.
8. Математичні моделі для визначення вагомостей вартісним методом.
9. Суть «процесного» підходу до стандартизації та сертифікації .
10. Структура органів сертифікації в Україні.

## Додаток Б

### Приклад розв'язування залікової задачі з дисципліни «Основи сучасних теорій управління якістю технологічних систем»

Завдання 1 - Знайти резерви підвищення якості технологічної системи, визначити вагомість властивостей якості вартісним методом і рівень якості комплексної властивості.

#### Початкові дані

	№ властивостей				
	1	2	3	4	5
P <sub>i</sub>	120	70	35	56	84
P <sub>i</sub> <sup>баз</sup>	150	80	40	50	90
S <sub>i</sub>	42	36	24	15	20

#### Рішення

1. Знаходимо оцінку властивостей:

$$K_i = P_i / P_i^{\text{баз}},$$

де P<sub>i</sub> - показник якості і-ої властивості;

P<sub>i</sub><sup>баз</sup> - аналогічний показник базового (еталонного зразка),  
література [1], стор. 5-10

- 1) K<sub>1</sub> = 120/150 = 0,8,
- 2) K<sub>2</sub> = 70/80 = 0,87,
- 3) K<sub>3</sub> = 35/40 = 0,87,
- 4) K<sub>4</sub> = 56/50 = 1,2,
- 5) K<sub>5</sub> = 84/90 = 0,93

2. Знаходимо вагомість властивостей, які складають якість T<sub>c</sub>

$$B_i = S_i / \sum S_i,$$

S<sub>i</sub> - вартісний показник забезпечення якості і- ої властивості

n = 5 - кількість властивостей, що входять в комплексний показник  
література [1], стор. 5-10

$$\sum S_i = 42 + 36 + 24 + 15 + 20 = 137$$

- 1) B<sub>1</sub> = 42/137 = 0.306
- 2) B<sub>2</sub> = 36/137 = 0.262
- 3) B<sub>3</sub> = 24/137 = 0.180

$$4) B_4 = 15/137 = 0.109$$

$$5) B_5 = 20/137 = 0.143$$

3. Визначаємо рівень якості комплексної властивості

$$Y = \sum K_i \cdot B_i = K_1 \cdot B_1 + K_2 \cdot B_2 + K_3 \cdot B_3 + K_4 \cdot B_4 + K_5 \cdot B_5$$

$$Y = 0.8 \cdot 0.306 + 0.87 \cdot 0.262 + 0.87 \cdot 0.180 + 1.2 \cdot 0.109 + 0.93 \cdot 0.143 = 0.87$$

4. Знаходимо шляхи підвищення якості  $T_c$ , аналізуючи результати розрахунку.

Висновок: Властивості номер 4 і номер 5 мають найменші значення  $K_i \cdot B_i = 0.13$ , тому підвищення якості доцільно проводити за рахунок цих властивостей.

Завдання 2 - Визначити узгодженість експертів, обчислити коефіцієнт варіації оцінок експерта.

Початкові дані

№ експерта	1	2	3	4	5	6	7
Оцінка експерта $K_i$	0,85	0,72	0,96	0,64	0,52	0,92	0,75

Розв'язування

1 Знаходимо середнє арифметичне оцінок експертів

$$K_i = (1 / N) \cdot \sum (K_i)$$

де N - число експертів

$K_i$  - оцінка експертів

$$K_i = (0,85 + 0,72 + 0,96 + 0,64 + 0,52 + 0,92 + 0,75) / 7 = 0,77$$

2. Визначаємо середньоквадратичне відхилення оцінок експертів. література [1], стор. 5-10

$$\sigma = 1/7 \sqrt{(0.77 - 0.85)^2 + (0.77 - 0.72)^2 + (0.77 - 0.96)^2 + (0.77 - 0.64)^2 + (0.77 - 0.52)^2 + (0.77 - 0.92)^2 + (0.77 - 0.75)^2} = 0.154$$

3. Визначаємо коефіцієнт варіації оцінок експертів.

$$V = \sigma / K_i = 0.154 / 0.77 = 0.20$$

4. Узгодженість експертів вважається задовільною, якщо коефіцієнт варіації оцінок знаходиться в діапазоні 0,11 - 0,33. Отже, узгодженість експертів доведена.