

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний авіаційний університет
Навчально-науковий інститут Інформаційно-діагностичних систем
Кафедра інформаційно-вимірювальних систем



«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Проректор з навчальної та
виховної роботи

[Signature]
Т. В. Іванова

" 13 " 06 2017 р.



Система менеджменту якості

ПРОГРАМА
кваліфікаційного екзамену

випускників освітнього ступеня «Магістр»

зі спеціальності 152 «Метрологія та інформаційно-вимірювальна
техніка»
спеціалізації «Інформаційні вимірювальні системи»

СМЯ НАУ ПКЕ 14.01.01 – 01 – 2017



Програму розробили:

завідувач кафедри
інформаційно-вимірювальних систем
д.т.н., доцент


Д. Орнатський

професор кафедри
інформаційно-вимірювальних систем
д.т.н., професор


Л. Щербак

доцент кафедри
інформаційно-вимірювальних систем
к.т.н., доцент


Н. Марченко

доцент кафедри
інформаційно-вимірювальних систем
к.т.н., доцент


В. Мокійчук

Програма розглянута та схвалена на засіданні випускової кафедри інформаційно-вимірювальних систем (протокол від «15» травня 2017 року, № 11).

Завідувач випускової кафедри
д.т.н., доцент


Д. Орнатський

Програма розглянута та схвалена на засіданні науково-методичної ради Навчально-наукового інституту Інформаційно-діагностичних систем (протокол від «19» травня 2017 року, № 05).

Голова НМРР


П. Павленко

Рівень документа – 3б

Плановий термін між ревізіями – 1 рік



Зміст

	стор.
1. Пояснювальна записка.....	4
2. Зміст програми.....	6
3. Список рекомендованих джерел	17
4. Рейтингова система оцінювання підсумків виконання комплексних кваліфікаційних завдань.....	18
Форми документів Системи менеджменту якості	22



1. ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Основна мета кваліфікаційного екзамену – визначення фактичної відповідності рівня професійної підготовки випускників кафедри вимогам освітньо-кваліфікаційних характеристик фахівців освітнього ступеня «Магістр», визначення рівня їх теоретичної та практичної підготовки для самостійної діяльності, в тому числі, з використанням сучасної комп'ютерної техніки та комп'ютерних інформаційних технологій, рівня професійного мислення і кругозору, уміння науково обґрунтовувати, творчо приймати і впроваджувати професійні рішення під час виробничої діяльності з урахуванням соціальних, економічних, юридичних, екологічних та інших наслідків.

Порядок організації та проведення кваліфікаційного екзамену – організаційне та навчально-методичне керівництво і виконання програми кваліфікаційного екзамену забезпечує кафедра інформаційно-вимірювальних систем ННІДС НАУ. Кваліфікаційний екзамен проводиться під керівництвом викладача університету разом з екзаменаційною комісією. До керівництва кваліфікаційного екзамену студентів залучають досвідчених викладачів кафедри. Перед початком керівник проводить організаційні збори, на яких пояснюються цілі та завдання кваліфікаційного екзамену, вирішуються організаційні питання.

Головна задача кваліфікаційного екзамену – перевірка знань і умінь, набутих студентами по завершенню теоретичної та практичної підготовки за освітньо-професійною програмою магістра за спеціальністю «Інформаційні вимірювальні системи».

В результаті теоретичної та практичної підготовки за освітньо-професійною програмою студент повинен **знати**:

- теоретичну та нормативну базу в області стандартизації, сертифікації та контролю якості;
- основи теорії математичної статистики, основні статистичні критерії та методи, що застосовуються при опрацюванні результатів вимірювань;
- методологію та організацію наукових досліджень.

В результаті теоретичної та практичної підготовки за освітньо-професійною програмою студент повинен **вміти**:

- застосовувати знання з основ технічного регулювання в державі, в тому числі з основ стандартизації, сертифікації, як базового елемента поліпшення якості продукції та інтеграції України в ЄС.
- розробляти методики опрацювання результатів вимірювань, розробляти та реалізовувати алгоритми статистичної обробки даних в спеціалізованих програмних пакетах;



– за результатами розроблених алгоритмів виконувати експеримент і робити аналіз проведених наукових досліджень.

Студенти складають кваліфікаційний екзамен за комплексними кваліфікаційними завданнями зі спеціальності, що моделюють реальні ситуації, з якими може зустрітися випускник під час майбутньої професійної діяльності. Кваліфікаційний екзамен є формою ректорського контролю. Після успішного складання кваліфікаційного екзамену студент допускається до виконання дипломної роботи.

2. ЗМІСТ ПРОГРАМИ

Програма кваліфікаційного екзамену складається з двох частин: теоретичної та практичної.

2.1. Теоретична частина

2.1.1 Охарактеризуйте місце дисципліни «Основи стандартизації, сертифікації та контролю якості» в системі підготовки фахівця з метрології та інформаційно-вимірвальних технологій.

2.1.2 Проаналізуйте законодавство України в сфері стандартизації.

2.1.3 Що ви розумієте під «об'єктом стандартизації». Наведіть приклади.

2.1.4 Охарактеризуйте основні етапи розвитку світової стандартизації до початку 20 ст.

2.1.5 Охарактеризуйте основні етапи розвитку стандартизації та території сучасної України (1900-1991 рр.).

2.1.6 Охарактеризуйте основні етапи розвитку стандартизації та території сучасної України (з 1991 р. по теперішній час).

2.1.7 Що є метою та основними завданнями стандартизації?

2.1.8 Виділіть основні принципи стандартизації для обраного Вами суб'єкта стандартизації. Поясніть свою відповідь.

2.1.9 Які методи стандартизації ви знаєте? Для чого їх використовують?

2.1.10 Перерахуйте суб'єкти стандартизації за зменшенням сфери впливу.

2.1.11 Які повноваження покладені на центральний орган виконавчої влади, що забезпечує формування та реалізує державну політику у сфері стандартизації?

2.1.12 Що таке оцінювання відповідності та які предметні області оцінювання відповідності ви знаєте? Розкрийте суть поняття «система оцінювання відповідності», «перша, друга та третя сторона».



- 2.1.13 Розкрийте суть принципів оцінювання відповідності.
- 2.1.14 Що таке підтвердження відповідності та які дії першої, другої та третьої сторони з підтвердження відповідності ви знаєте?
- 2.1.15 Принципи державної політики з підтвердження відповідності.
- 2.1.16 Процедури підтвердження відповідності в законодавчо регульованій та нерегульованій сферах. Обов'язки виробників та постачальників.
- 2.1.17 Які особливості підтвердження еквівалентності оцінки відповідності, проведеної в іноземних державах?
- 2.1.18 Загальні відомості про сертифікацію. Поняття системи сертифікації. Види діяльності в рамках системи сертифікації Укр СЕПРО.
- 2.1.19 З якою метою проводять сертифікацію продукції? Які функції покладені на центральний орган виконавчої влади з питань технічного регулювання?
- 2.1.20 Обов'язкова та добровільна сертифікація.
- 2.1.21 Сертифікація продукції, ввезеної з інших держав.
- 2.1.22 Проаналізуйте підтвердження відповідності продукції встановленим вимогам у законодавчо регульованій і нерегульованій сферах.
- 2.1.23 Розкрийте основні поняття контролю якості, роль і місце статистики якості в загальному управлінні якістю.
- 2.1.24 Розкрийте суть статистичного управління якістю як інструменту управління якістю. Принципи статистичного контролю якості. Статистичні методи як елемент контролю якості.
- 2.1.25 Проаналізуйте призначення семи простих інструментів якості. Наведіть приклади.
- 2.1.26 Поясніть причини застосування контрольних карт та суть статистичної керованості процесом
- 2.1.27 Наведіть загальну характеристику типів контрольних карт.
- 2.1.28 Поясніть загальний принцип застосування контрольних карт кількісних ознак.
- 2.1.29 Поясніть загальний принцип застосування контрольних карт альтернативних ознак.
- 2.1.30 Розкрийте мету та принцип оцінювання показників можливості процесу: індексів відтворюваності та індексів придатності.
- 2.1.31 Навести мету викладання навчальної дисципліни «Комп'ютеризовані інформаційно-діагностичні системи (КІДС)». Вказати роль дисципліни в системі підготовки метрологів з основ теорії КІДС.
- 2.1.32 Обґрунтувати структурну схему КІДС, принципи функціонування її основних модулів при проведенні вимірювального експерименту.
- 2.1.33 Провести класифікацію основних параметрів досліджень діагностики з використанням КІДС в авіації.



2.1.34 Обґрунтувати перелік задач діагностики на прикладі функціонування авіаційного двигуна використовуючи вібраційне поле двигуна.

2.1.35 Розглянути модель вібраційних сигналів авіаційного двигуна як випадковий процес, визначити основні характеристики вібраційного сигналу.

2.1.36 Описати клас інформаційних сигналів, як детермінованих, так і випадкових, які досліджуються в авіаційній діагностиці.

2.1.37 Навести основні характеристики детермінованих періодичних сигналів для вимірювання яких використовуються КІДС.

2.1.38 Описати напрям кутових вимірювань в авіаційній діагностиці. Обґрунтувати модель випадкового і визначити його основні характеристики.

2.1.39 Провести порівняльний аналіз двох моделей, а саме: випадкового кута, заданого на колі, та випадкової величини, заданої на часовій прямій.

2.1.40 Провести повний ймовірнісний аналіз випадкової величини з законом розподілу Гаусса. Проілюструвати результати аналізу графіками функцій та щільності розподілу.

2.1.41 Провести повне завдання випадкового процесу як основного об'єкту КІДС у двох напрямках: при фіксованому $t \in T$ і при фіксованій $\omega \in \Omega$.

2.1.42 Привести основні положення кореляційної теорії випадкових процесів. Розглянути конкретний приклад використання такої теорії для розв'язання задачі діагностики.

2.1.43 Навести основні властивості автокореляційної та взаємно кореляційної функції випадкового процесу.

2.1.44 Навести загальний вид щільності двовимірного випадкового вектора з розподілом Гаусса і провести його аналіз, проілюструвати графічне зображення щільності при фіксованому часі t .

2.1.45 Навести загальний вид коваріаційної, кореляційної та нормованої матриці двовимірного випадкового вектора процесу.

2.1.46 Навести основні положення кореляційної теорії випадкових процесів для стаціонарного випадку.

2.1.47 Обґрунтувати використання теореми Хінчина_Вінера для знаходження спектральної щільності потужності стаціонарного процесу.

2.1.48 Навести основні положення використання методу Монте-Карло при проведенні комп'ютерного вимірювального експерименту (КВЕ).

2.1.49 Основні алгоритми моделювання реалізацій білого шуму з рівномірним законом розподілу при проведенні КМЕ.

2.1.50 Обґрунтувати використання методу оберненої функції розподілу при комп'ютерному моделюванні реалізацій білих шумів з відмінними від рівномірного законами розподілу.



2.1.51 Провести аналіз конструктивного задання лінійного випадкового процесу як основного алгоритму моделювання реалізацій випадкових процесів методом «лінійних формуючих фільтрів».

2.1.52 Провести аналіз комп'ютерного моделювання реалізацій випадкових процесів на базі використання моделі гармонізованого випадкового процесу.

2.1.53 Зробити повний аналіз використання оператора Фур'є при проведенні КМЕ, основну увагу зробити на властивості дискретного перетворення Фур'є (ДПФ), в тому числі швидкого перетворення Фур'є (ШПФ) як основного способу реалізації ДПФ.

2.1.54 Зробити повний аналіз використання оператора Гільберта при проведенні КМЕ, визначити перелік задач КМЕ в яких ефективно використовується дискретне перетворення Гільберта (ДПГ).

2.1.55 Провести аналіз інформаційного забезпечення КМЕ, включаючи моделі досліджуваних сигналів, алгоритми обчислення характеристик сигналів як основу для використання в сучасних КІДС.

2.1.56 Обґрунтувати використання статистичних методів обробки даних вимірювань в КІДС.

2.1.57 Привести основні положення використання методу найменших квадратів (МНК) при апроксимації емпіричних залежностей, отриманих при вимірюваннях.

2.1.58 Привести основні положення використання методу максимальної правдоподібності при статистичній обробці даних вимірювань.

2.1.59 Привести основні положення використання методу перевірки статистичних гіпотез при статистичній обробці даних вимірювань.

2.1.60 Привести напрями розвитку перспективних КІДС в авіації.

2.1.61 Навести мету викладання навчальної дисципліни «Авіаційні інформаційно-вимірювальні системи» при підготовці магістрів спеціальності 152 «Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка» спеціалізації «Інформаційні вимірювальні системи». Вказати конкретні приклади, міждисциплінарні зв'язки цієї дисципліни з іншими навчальними дисциплінами.

2.1.62 Наведіть загальну структурну схема авіаційного приладу (АП).

2.1.63 Наведіть основні цілі метрологічного забезпечення авіаційних ІВС.

2.1.64 Поясніть будову та призначення наступних пристроїв а – манометрична коробка; б – анероїдна коробка; в – блок мембранних коробок; г – сильфон.

2.1.65 Наведіть та поясніть принципи вимірювання запасу палива на літаку.



2.1.66 Дайте визначення кутам, що визначають нахил літального апарата відносно його центру мас.

2.1.67 Наведіть основні роботи з метрологічного забезпечення, що виконуються на етапі розробки виробу.

2.1.68 Наведіть та поясніть основні похибки притаманні механічним манометрам.

2.1.69 Наведіть та поясніть принципи вимірювання розходу палива під час польоту.

2.1.70 Наведіть класифікацію авіаційних ІВС.

2.1.71 Наведіть основні роботи з метрологічного забезпечення, що виконуються на етапі виробництва виробу.

2.1.72 Наведіть та поясніть основні похибки притаманні електромеханічним манометрам.

2.1.73 Поясніть принцип дії ємнісних вимірювачів запасу палива.

2.1.74 Наведіть узагальнену структуру авіаційної ІВС.

2.1.75 Наведіть основні роботи з метрологічного забезпечення, що виконуються на етапі експлуатації виробу.

2.1.76 Наведіть класифікацію авіаційних двигунів.

2.1.77 Поясніть принцип дії поплавкових та індуктивних вимірювачів запасу палива.

2.1.78 Наведіть відомі джерела та специфіку пожеж і вибухів літака в польоті.

2.1.79 Наведіть та опишіть принцип дії теплової точкової системи пожежної сигналізації.

2.1.80 Дайте характеристику авіаційним термометрам, їх призначення та принцип дії.

2.1.81 Наведіть технічні вимоги, що пред'являються до авіаційних систем пожежної сигналізації.

2.1.82 Наведіть та опишіть принцип дії теплової лінійної системи пожежної сигналізації.

2.1.83 Опишіть принцип дії та метрологічні характеристики термоелектричних термометрів.

2.1.84 Наведіть вимоги до протипожежних систем ЛА.

2.1.85 Наведіть та опишіть принцип дії іонізаційної системи пожежної сигналізації.

2.1.86 Дайте характеристику протиобліднювальним системам.

2.1.87 Дайте визначення процесу горіння та наведіть його специфіку в умовах польоту ЛА.

2.1.88 Наведіть та опишіть принцип дії радіаційної системи пожежної сигналізації.

2.1.89 Наведіть негативні наслідки обміднювання.



2.1.90 Поясніть фізичний зміст вимірювання кутів крену та тангажу за допомогою акселерометра та датчика кутових швидкостей.

2.2. Практична частина

2.2.1 Для наданої вибірки $x_i=4,6$ 4,3 4,5 4,0 4,3 5,0 4,9 5,6 7,2 визначте оцінки математичного сподівання та дисперсії. Визначте ранги елементів вибірки та побудуйте варіаційний ряд.

2.2.2 Для наданої вибірки $x_i=2,8$ 1,5 3,8 3,0 2,8 4,3 0,3 3,6 0,7 0,1 2,2 1,5 2,4 3,2 2,8 побудуйте полігон частот та гістограму. Перевірте гіпотезу про закон розподілу даних за критерієм χ^2 -квадрат.

2.2.3 Для наданої вибірки $x_i=1,7$ 3,0 2,8 1,0 3,3 3,5 2,7 0,9 4,3 3,2 2,4 2,7 1,4 2,7 3,3 3,6 побудуйте полігон частот та інтегральну функцію розподілу. Перевірте гіпотезу про закон розподілу даних за критерієм Колмогорова-Смірнова.

2.2.4 Перевірте надану вибірку $x_i=2,6$ 2,5 0,8 2,8 2,4 2,1 2,3 3,4 1,7 1,7 2,2 1,3 3,4 2,3 1,6 1,4 на наявність надмірної похибки (мінімальне та максимальне значення).

2.2.5 Надану вибірку $x_i=1,0$ 2,9 1,8 2,8 2,5 0,9 3,5 1,3 1,4 3,5 3,9 5,0 1,4 3,1 2,4 0,2 перевірте на наявність тренду математичного сподівання та дисперсії.

2.2.6 Надану вибірку $x_i=2,8$ 1,1 2,3 3,0 2,2 2,0 0,5 1,1 3,5 2,2 1,3 1,2 2,8 2,3 2,3 2,1 розділіть на дві частини та перевірте статистичну рівність математичних сподівань та дисперсій отриманих підвбірок.

2.2.7 Запишіть дві довільні вибірки по 10 чисел з інтервалу від 10 до 20. Перевірте статистичну рівність медіан отриманих вибірок.

2.2.8 Визначте наявність кореляції між значеннями вибірки $y_i = 1,00$ 1,02 1,04 1,06 1,08 1,10 1,12 1,14 1,16 1,18 та їх номерами з застосуванням коефіцієнтів кореляції Спірмена. Перевірте значущість отриманої оцінки коефіцієнта кореляції.

2.2.9 Визначте наявність кореляції між значеннями вибірки $y_i = 1,25$ 1,24 1,17 1,10 1,12 1,10 1,06 0,98 0,94 0,86 та їх номерами з застосуванням коефіцієнтів кореляції Пірсона. Перевірте значущість отриманої оцінки коефіцієнта кореляції.

2.2.10 Визначте наявність кореляції між значеннями вибірки $y_i = 1,59$ 1,58 1,57 1,62 1,69 1,88 1,83 1,83 1,91 2,02 та їх номерами з застосуванням коефіцієнтів кореляції Кенделла. Перевірте значущість отриманої оцінки коефіцієнта кореляції.

2.2.11 Для наданої вибірки $y_i = 1,81$ 1,74 1,46 1,49 1,57 1,49 1,20 1,20 1,02 0,93 побудуйте модель регресії. У якості змінної x використовуйте числа $x_i = i/10, i = 1,10$.



2.2.12 Проведіть однофакторний дисперсійний аналіз даних наданих у таблиці.

Фактор					
А1			А1		
Б1	Б2	Б3	Б1	Б2	Б3
9,81	10,93	12,55	10,41	14,91	15,83
9,30	10,32	13,46	11,98	15,09	14,20
10,55	9,62	12,28	12,23	15,67	16,24
11,26	11,60	12,43	12,20	16,23	14,18
10,22	11,11	14,30	12,12	15,35	15,02

2.2.13 Для наданої вибірки $x_i = 7,2 \ 7,0 \ 7,1 \ 6,8 \ 4,7 \ 6,1 \ 5,1 \ 6,8 \ 5,8$ визначте оцінки математичного сподівання та дисперсії. Визначте ранги елементів вибірки та побудуйте варіаційний ряд.

2.2.14 Для наданої вибірки $x_i = 2,8 \ 3,2 \ 2,4 \ 2,7 \ 2,6 \ 0,1 \ 3,5 \ 0,8 \ 3,0 \ 2,7 \ 0,0 \ 1,5 \ 1,6 \ 3,9 \ 2,9 \ 4,2$ побудуйте полігон частот та гістограму. Перевірте гіпотезу про закон розподілу даних за критерієм χ^2 -квадрат.

2.2.15 Для наданої вибірки $x_i = 2,7 \ 2,2 \ 0,4 \ 3,1 \ 2,9 \ 2,4 \ 2,5 \ 4,3 \ 3,9 \ 2,8 \ 1,1 \ 1,4 \ 2,2 \ 2,9 \ 2,6 \ 2,6$ побудуйте полігон частот та інтегральну функцію розподілу. Перевірте гіпотезу про закон розподілу даних за критерієм Колмогорова-Смірнова.

2.2.16 Перевірте надану вибірку $x_i = 3,2 \ 0,8 \ 1,4 \ 1,4 \ 1,7 \ 2,2 \ 2,3 \ 2,4 \ 0,8 \ 1,7 \ 2,4 \ 3,1 \ 2,7 \ 3,0 \ 2,3 \ 1,3$ на наявність надмірної похибки (мінімальне та максимальне значення).

2.2.17 Надану вибірку $x_i = 1,0 \ 2,9 \ 5,1 \ 4,2 \ 2,2 \ 3,1 \ 0,5 \ 4,3 \ 4,6 \ 2,8 \ 2,6 \ 3,9 \ 3,5 \ 1,8 \ 4,7 \ 0,6$ перевірте на наявність тренду математичного сподівання та дисперсії.

2.2.18 Надану вибірку $x_i = 2,1 \ 1,9 \ 2,2 \ 2,8 \ 2,4 \ 3,1 \ 3,7 \ 0,5 \ 3,4 \ 2,7 \ 2,6 \ 3,1 \ 1,7 \ 2,0 \ 3,8 \ 4,2$ розділіть на дві частини та перевірте статистичну рівність математичних сподівань та дисперсій отриманих підвбірок.

2.2.19 Визначте наявність кореляції між значеннями вибірки $y_i = 2,22 \ 2,09 \ 2,02 \ 1,79 \ 1,58 \ 1,53 \ 1,37 \ 1,42 \ 1,43 \ 1,25$ та їх номерами з застосуванням коефіцієнтів кореляції Спірмена. Перевірте значущість отриманої оцінки коефіцієнта кореляції.

2.2.20 Визначте наявність кореляції між значеннями вибірки $y_i = 2,55 \ 2,46 \ 2,72 \ 2,74 \ 3,28 \ 3,40 \ 3,12 \ 3,55 \ 3,78 \ 3,54$ та їх номерами з застосуванням коефіцієнтів кореляції Пірсона. Перевірте значущість отриманої оцінки коефіцієнта кореляції.

2.2.21 Визначте наявність кореляції між значеннями вибірки $y_i = 2,91 \ 2,90 \ 2,56 \ 2,30 \ 2,06 \ 1,74 \ 1,84 \ 1,46 \ 1,54 \ 1,56$ та їх номерами з застосуванням коефіцієнтів кореляції Кенделла. Перевірте значущість отриманої оцінки коефіцієнта кореляції.



2.2.22 Для наданої вибірки $y_i = 2,79 \ 3,50 \ 2,98 \ 3,76 \ 3,71 \ 4,23 \ 4,16 \ 4,53 \ 4,61 \ 4,56$ побудуйте модель регресії. У якості змінної x використайте числа $x_i = i/10, i = \overline{1,10}$.

2.2.23 Проведіть однофакторний дисперсійний аналіз даних наданих у таблиці.

Фактор					
A1			A1		
B1	B2	B3	B1	B2	B3
9,55	12,90	14,45	12,92	14,85	18,30
9,96	12,56	11,70	11,76	14,25	17,68
10,47	10,63	13,54	10,65	14,47	17,30
8,83	11,01	11,37	13,12	16,10	16,36
10,26	11,01	11,63	12,38	16,13	15,36

2.2.24 Для наданої вибірки $x_i = 10,9 \ 9,0 \ 8,6 \ 16,1 \ 9,4 \ 7,6 \ 11,5 \ 9,2 \ 7,6$ визначте оцінки математичного сподівання та дисперсії. Визначте ранги елементів вибірки та побудуйте варіаційний ряд.

2.2.25 Для наданої вибірки $x_i = 3,2 \ 1,2 \ 3,6 \ 3,8 \ 2,6 \ 0,7 \ 2,2 \ 3,5 \ 2,1 \ 4,1 \ 2,8 \ 2,3 \ 2,7 \ 2,1 \ 3,2 \ 5,0$ побудуйте полігон частот та гістограму. Перевірте гіпотезу про закон розподілу даних за критерієм χ^2 -квадрат.

2.2.26 Для наданої вибірки $x_i = 2,5 \ 3,1 \ 2,9 \ 1,6 \ 0,0 \ 3,9 \ 2,5 \ 1,5 \ 2,5 \ 2,7 \ 1,6 \ 3,1 \ 1,0 \ 4,6 \ 2,7 \ 2,9$ побудуйте полігон частот та інтегральну функцію розподілу. Перевірте гіпотезу про закон розподілу даних за критерієм Колмогорова-Смірнова.

2.2.27 Перевірте надану вибірку $x_i = 2,7 \ 2,2 \ 0,5 \ 2,7 \ 2,6 \ 5,3 \ 4,9 \ 4,6 \ 2,5 \ 2,8 \ 3,6 \ 5,1 \ 4,3 \ 4,0 \ 4,0 \ 2,1$ на наявність надмірної похибки (мінімальне та максимальне значення).

2.2.28 Надану вибірку $x_i = 2,6 \ 3,8 \ 4,1 \ 2,0 \ 2,8 \ 1,5 \ 2,1 \ 2,9 \ 2,9 \ 2,0 \ 2,5 \ 3,4 \ 3,6 \ 3,1 \ 0,8$ перевірте на наявність тренду математичного сподівання та дисперсії.

2.2.29 Надану вибірку $x_i = 4,0 \ 5,1 \ 1,2 \ 4,0 \ 3,7 \ 3,8 \ 5,5 \ 2,8 \ 4,2 \ 2,0 \ 5,7 \ 5,7 \ 2,8 \ 5,4 \ 2,3 \ 4,1$ розділіть на дві частини та перевірте статистичну рівність математичних сподівань та дисперсій отриманих підвибірок.

2.2.30 Визначте наявність кореляції між значеннями вибірки $y_i = 13,65 \ 2,83 \ 2,56 \ 2,95 \ 2,40 \ 2,15 \ 2,50 \ 1,43 \ 2,06 \ 1,24$ та їх номерами з застосуванням коефіцієнтів кореляції Спірмена. Перевірте значущість отриманої оцінки коефіцієнта кореляції.

2.2.31 Створити блок-модель, що диференціює функцію $f(u) = 2 \cos(u+1) - 1$ з використанням блоку аналогового диференціювання Derivate. Графіки функцій й диференціювання вивести у вікно Scope в одній системі координат.



2.2.32 Створити блок-модель, що диференціює функцію $f(u)=2 \cos(u+1)-1$ без використання блоку аналогового диференціювання Derivate. Диференціал визначити як відношення приросту функції до приросту аргументу.

2.2.33 Скласти блок-діаграму в якій значення $f1(u)$ порівнюється зі значеннями функцій $f2(u)$, $f3(u)$, $f4(u)$.

Функції $f1(u), f2(u), f3(u), f4(u)$	Умови порівняння значень функції
$f1(u)=\sin(5u)$	$f1(u) < f2(u)$
$f2(u)=\cos(u+1)$	$f1(u) < f3(u)$
$f3(u)=2\sin(u)$	$f1(u) < f4(u)$
$f4(u)=\sin(u)+3$	

Вивід в одних осях координат вікна Score графіків всіх 4-х функцій.

Визначення сумарного часу, протягом якого виконуються всі 3 умови і вивести його значення в блок Display.

2.2.34 Створити блок-модель для виводу сигналів з генератора гармонійних коливань за допомогою блоку Sine Wave. Параметри вихідного сигналу: амплітуда вихідного сигналу 3 В, частота 5 рад/с., початкова фаза 20 радіан, переміщення синусоїди по осі ординат 50, крок генерування сигналу даним блоком 0,1; 0,2; 1; 2.

2.2.35 Створити блок-модель для виводу сигналів з генератора постійно наростаючого сигналу за допомогою блоку Ramp у вікно Score. Параметри вихідного сигналу: генератор постійно наростаючого сигналу(крутість нахилу прямої до осі часу 9, час до початку наростання сигналу 4, початкове значення сигналу 6.

2.2.36 Створити блок-модель виводу графіка функції $f(x)=\sin(5u)$ у вікно Score з робочої області MATLAB за допомогою блоку From Workspace. Значення часу t і вихідного сигналу $f(x)=\sin(5u)$ увести в Workspace з командного рядка MATLAB у вигляді значень двох змінних. Інтервал зміни часу 0-2; Крок зміни часу 0,2; Інтервал зміни функції 0-2; Крок зміни функції 0,1.

2.2.37 Створити блок-модель, що диференціює функцію $f(u)=\text{tg}(u+1)+1$ з використанням блоку аналогового диференціювання Derivate. Графіки функцій й диференціювання вивести у вікно Score в одній системі координат.

2.2.38 Створити блок-модель, що диференціює функцію $f(u)=\text{tg}(u+1)+1$ без використання блоку аналогового диференціювання Derivate. Диференціал визначити як відношення приросту функції до приросту аргументу.

2.2.39 Скласти блок-діаграму в якій значення $f1(u)$ порівнюється зі значеннями функцій $f2(u)$, $f3(u)$, $f4(u)$.



Функції $f1(u), f2(u), f3(u), f4(u)$	Умови порівняння значень функції
$f1(u)=\cos(u+2)$ $f2(u)=\sin(3u)$ $f3(u)=\cos(3u)$ $f4(u)=\cos(u+1)$	$f1(u) < f2(u)$ $f1(u) < f3(u)$ $f1(u) < f4(u)$

Вивід в одних осях координат вікна Score графіків всіх 4-х функцій.

Визначення сумарного часу, протягом якого виконуються всі 3 умови і вивести його значення в блок Display.

2.2.40 Створити блок-модель для виводу сигналів з генератора гармонійних коливань за допомогою блоку Sine Wave. Параметри вихідного сигналу: амплітуда вихідного сигналу 6 В, частота 15 радіан/с., початкова фаза 30 радіан, переміщення синусоїди по осі ординат 10, крок генерування сигналу даним блоком 0,1; 0,2; 1; 2.

2.2.41 Створити блок-модель для виводу сигналів з генератора типового впливу у вигляді одиничної сходинок за допомогою блоку Step у вікно Score. Параметри вихідного сигналу: час генерування початкового значення сигналу 5, початкове значення сигналу 4, кінцеве значення сигналу 6, крок генерування сигналу рівний кроку зміни модельного часу.

2.2.42 Створити блок-модель виводу графіка функції $f(x)=2+3\sin(6u)$ у вікно Score з робочої області MATLAB за допомогою блоку From Workspace. Значення часу t і вихідного сигналу $f(x)=2+3\sin(6u)$ увести в Workspace з командного рядка MATLAB у вигляді значень двох змінних. Інтервал зміни часу 1-5; Крок зміни часу 0,1; Інтервал зміни функції 1-3; Крок зміни функції 0,4.

2.2.43 Створити блок-модель, що диференціює функцію $f(u)=2\cos(u+1)+1$ з використанням блоку аналогового диференціювання Derivate. Графіки функцій й диференціювання вивести у вікно Score в одній системі координат.

2.2.44 Створити блок-модель, що диференціює функцію $f(u)=2\cos(u+1)+1$ без використання блоку аналогового диференціювання Derivate. Диференціал визначити як відношення приросту функції до приросту аргументу.

2.2.45 Скласти блок-діаграму в якій значення $f1(u)$ порівнюється зі значеннями функцій $f2(u), f3(u), f4(u)$.

Функції $f1(u), f2(u), f3(u), f4(u)$	Умови порівняння значень функції
$f1(u)=\sin(3u)$ $f2(u)=\cos(2u+1)$ $f3(u)=5\sin(u)$ $f4(u)=\sin(u)+2$	$f1(u) < f2(u)$ $f1(u) < f3(u)$ $f1(u) < f4(u)$



Вивід в одних осях координат вікна Score графіків всіх 4-х функцій.

Визначення сумарного часу, протягом якого виконуються всі 3 умови і вивести його значення в блок Display.

2.2.46 Створити блок-модель для виводу сигналів з генератора гармонійних коливань за допомогою блоку Sine Wave. Параметри вихідного сигналу: амплітуда вихідного сигналу 6 В, частота 10 радіан/с., початкова фаза 40 радіан, переміщення синусоїди по осі ординат 100, крок генерування сигналу даним блоком 0,2; 0,4; 2; 4.

2.2.47 Створити блок-модель для виводу сигналів з генератора постійно наростаючого сигналу за допомогою блоку Ramp у вікно Score. Параметри вихідного сигналу: генератор постійно наростаючого сигналу(крутість нахилу прямої до осі часу 3, час до початку наростання сигналу 2, початкове значення сигналу 2,5.

2.2.48 Створити блок-модель виводу графіка функції $f(x)=\sin(u)$ у вікно Score з робочої області MATLAB за допомогою блоку From Workspare. Значення часу t і вихідного сигналу $f(x)=\sin(u)$ увести в Workspare з командного рядка MATLAB у вигляді значень двох змінних. Інтервал зміни часу 0-2; Крок зміни часу 0,2; Інтервал зміни функції 0-2; Крок зміни функції 0,1.

2.2.49 Створити блок-модель, що диференціює функцію $f(u)=\text{tg}(u+1)-1$ з використанням блоку аналогового диференціювання Derivate. Графіки функцій й диференціювання вивести у вікно Score в одній системі координат.

2.2.50 Створити блок-модель, що диференціює функцію $f(u)=\text{tg}(u+1)-1$ без використання блоку аналогового диференціювання Derivate. Диференціал визначити як відношення приросту функції до приросту аргументу.

2.2.51 Скласти блок-діаграму в якій значення $f1(u)$ порівнюється зі значеннями функцій $f2(u)$, $f3(u)$, $f4(u)$.

Функції $f1(u)$, $f2(u)$, $f3(u)$, $f4(u)$	Умови порівняння значень функції
$f1(u)=\cos(2u+4)$	$f1(u)<f2(u)$
$f2(u)=\sin(6u)$	$f1(u)<f3(u)$
$f3(u)=\cos(6u)$	$f1(u)<f4(u)$
$f4(u)=\cos(2u+2)$	

Вивід в одних осях координат вікна Score графіків всіх 4-х функцій. Визначення сумарного часу, протягом якого виконуються всі 3 умови і вивести його значення в блок Display.

2.2.52 Створити блок-модель для виводу сигналів з генератора гармонійних коливань за допомогою блоку Sine Wave. Параметри вихідного сигналу: амплітуда вихідного сигналу 2 В, частота 5 радіан/с., початкова фаза 10 радіан, переміщення синусоїди по осі ординат 3, крок генерування сигналу даним блоком 0,1; 0,2; 1; 2.



2.2.53 Створити блок-модель для виводу сигналів з генератора типового впливу у вигляді одиничної сходинки за допомогою блоку Step у вікно Score. Параметри вихідного сигналу: час генерування початкового значення сигналу 10, початкове значення сигналу 8, кінцеве значення сигналу 12, крок генерування сигналу рівний кроку зміни модельного часу.

2.2.54 Створити блок-модель виводу графіка функції $f(x)=2+3\sin(2u)$ у вікно Score з робочої області MATLAB за допомогою блоку From Workspace. Значення часу t і вихідного сигналу $f(x)=2+3\sin(2u)$ увести в Workspace з командного рядка MATLAB у вигляді значень двох змінних. Інтервал зміни часу 1-5; Крок зміни часу 0,1; Інтервал зміни функції 1-3; Крок зміни функції 0,4.

2.2.55 Створити блок-модель, що диференціює функцію $f(u)=2\cos(u+2)-2$ з використанням блоку аналогового диференціювання Derivate. Графіки функцій й диференціювання вивести у вікно Score в одній системі координат.

2.2.56 Створити блок-модель, що диференціює функцію $f(u)=2\cos(u+2)-2$ без використання блоку аналогового диференціювання Derivate. Диференціал визначити як відношення приросту функції до приросту аргументу.

2.2.57 Скласти блок-діаграму в якій значення $f1(u)$ порівнюється зі значеннями функцій $f2(u)$, $f3(u)$, $f4(u)$.

Функції $f1(u), f2(u), f3(u), f4(u)$	Умови порівняння значень функції
$f1(u)=\sin(10u)$	$f1(u)<f2(u)$
$f2(u)=\cos(2u+2)$	$f1(u)<f3(u)$
$f3(u)=4\sin(2u)$	$f1(u)<f4(u)$
$f4(u)=\sin(2u)+6$	

Вивід в одних осях координат вікна Score графіків всіх 4-х функцій. Визначення сумарного часу, протягом якого виконуються всі 3 умови і вивести його значення в блок Display.

2.2.58 Створити блок-модель виводу графіка функції $f(x)=\sin(5u)+1$ у вікно Score з робочої області MATLAB за допомогою блоку From Workspace. Значення часу t і вихідного сигналу $f(x)=\sin(5u)+1$ увести в Workspace з командного рядка MATLAB у вигляді значень двох змінних. Інтервал зміни часу 0-2; Крок зміни часу 0,2; Інтервал зміни функції 0-2; Крок зміни функції 0,1.

2.2.59 Створити блок-модель, що диференціює функцію $f(u)=\text{tg}(u+2)+2$ з використанням блоку аналогового диференціювання Derivate. Графіки функцій й диференціювання вивести у вікно Score в одній системі координат.



2.2.60 Створити блок-модель, що диференціює функцію $f(u)=\text{tg}(u+2)+2$ без використання блоку аналогового диференціювання Derivate. Диференціал визначити як відношення приросту функції до приросту аргументу.

3. Список рекомендованих джерел

3.1. Основні рекомендовані джерела

- 3.1.1 Биргер И.А. Техническая диагностика. – М.: Машиностроение, 1978. – 211 с.
- 3.1.2 Блейхаут Р. Быстрые алгоритмы цифровой обработки сигналов. – М.: Мир, 1989. – 448 с.
- 3.1.3 Інформаційні та вимірювальні системи: теорія і практика: Посібник / Г.І. Хімичева, О.М. Величко, О.В. Іванченко та ін. – К.: Основа, 2006. – 448 с.
- 3.1.4 Кирякин А.В. Акустическая диагностика узлов и блоков РЭА / А.В. Кирякин, И.Л. Железная. – М.: Радио и связь, 1984. – 192 с.
- 3.1.5 Кобзарь А.И. Прикладная математическая статистика: для инженеров и научных работников. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2006. – 816 с.
- 3.1.6 Локазюк В.М. Контроль і діагностування обчислювальних пристроїв та систем: Посібник для вузів. – Хмельницький: ТУП, 2001. – 242 с.
- 3.1.7 Малиновский Б.Н. Введение в кибернетическую технику. Параллельные структуры и методы / Б.Н. Малиновский, В.П. Боюн, Л.Г. Козлов. – К.: Наукова думка, 1989. – 272 с.
- 3.1.8 Волков О.И. Метрология: теория і нормативне забезпечення: Посібник / О.И. Волков, О.М. Величко, Г.І. Хімичева та ін. – К.: Вища школа, 2008. – 335 с.
- 3.1.9 Габович А.Г. Основы научных исследований: Підручник [для студ. вищ. навч. закл.] / [А.Г. Габович, С.М. Головань, В.О. Хорошко та ін.]; під ред. В.О. Хорошко. – К. ДУІКТ, 2006. – 90 с.
- 3.1.10 Головань С.М. Методологія та організація наукових досліджень / С.М. Головань, О.Л. Голубенко, О.С. Петров, В.О. Хорошко, Л.М. Щербак: підручник. – Луганска: вид-во СНУ ім. В. Даля, 2011. – 332 с.
- 3.1.11 Берка Карел Измерения: понятия, теории, проблемы: Пер. с чешского. – М.: Прогресс, 1987. – 320 с.
- 3.1.12 Бендат Дж., Пирсон А. Прикладной анализ случайных данных. Пер. с англ. – М.: Мир, 1983. – 540 с.
- 3.1.13 Імовірнісні моделі випадкових сигналів та полів у прикладах і задачах. За ред. В.О. Омельченка. – Київ: ІСДО, 1996. – 270 с

3.2. Додаткові рекомендовані джерела

- 3.2.1 Ратхор Т.С. Цифровые измерения. АЦП / ЦАП: Пер. с англ. – М.: Техносфера, 2006. – 856 с.



3.2.2 Справочник по теории вероятностей и математической статистике: под. ред. В.С. Королюка. – К.: Наукова думка, 1978. – 582 с.

3.2.3 Температурные измерения. Справочник / Геращенко О.А., Гордов А.Н., Еремина А.К. и др.; Отв. ред. Геращенко О.А. – К: Наукова думка, 1989. 704с.

4. Рейтингова система оцінювання підсумків виконання комплексних кваліфікаційних завдань

1. Рейтингова система оцінювання (PCO) результатів набутих знань та вмінь за результатами Кваліфікаційного екзамену за спеціальністю 152 «Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка» спеціалізацією «Інформаційні вимірювальні системи» здобувачами вищої освіти освітнього ступеня «Магістр», розроблена відповідно до вимог Закону України «Про вищу освіту» від 01.07.2014 р. №1156-VII, «Положення про атестацію випускників Національного авіаційного університету освітньо-кваліфікаційних рівнів (ступенів) бакалавра, спеціаліста, магістра», затвердженого наказом ректора від 05.02.2015 р. №06/од.

2. PCO результатів набутих знань та вмінь за результатами Кваліфікаційного екзамену доводиться до відома студентів, науково-педагогічних працівників, голови та членів кваліфікаційної комісії (КК).

3. Атестація здобувачів освітнього ступеня «Магістр» в умовах кредитно-модульної системи здійснюється у КК шляхом рейтингового оцінювання результатів виконання завдань Кваліфікаційного екзамену за фахом за спеціальністю з використанням підсумкової рейтингової оцінки.

4. Підсумкова рейтингова оцінка результатів оцінювання результатів складання Кваліфікаційного екзамену в балах визначається як середньоарифметична оцінка з рейтингових оцінок голови та членів КК, виходячи із 100-бальної шкали з її наступним переведенням до оцінки за національною шкалою та шкалою ECTS (табл. 1)

Таблиця 1

Шкала оцінювання підсумків складання Кваліфікаційного екзамену

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою	Оцінка за шкалою ECTS
90-100	Відмінно	A
82-89	Добре	B
75-81		C
67-74	Задовільно	D
60-66		E
35-59	Незадовільно	FX
1-34		F



5. Підсумкова рейтингова оцінка з Кваліфікаційного екзамену визначається як сума оцінок за виконання завдань першої та другої частин.

5.1. Рейтингові оцінки за виконання кожного завдання Кваліфікаційного екзамену виставляються в балах з урахуванням відповідних критеріїв (див. табл. 2 та табл. 3).

Таблиця 2

Оцінювання виконання окремих завдань Кваліфікаційного екзамену

Вид навчальної роботи	Max кількість балів	Критерії оцінювання підсумків виконання окремих завдань ККЗ	Зміст критеріїв оцінювання підсумків виконання окремих завдань ККЗ
Частина 1		1. Відповідність підсумків виконання завдання суті запропонованого завдання 2. Повнота та ступіть обґрунтованих рішень, обсяг та рівень використаних знань і умінь 3. Наявність елементів творчого, продуктивного мислення, оригінальність	- в цілому, відповідає повністю - неповністю відповідає - недостатньо відповідає суті завдання - достатньо повно та обґрунтовано - недостатньо повно та обґрунтовано - неповно та необґрунтовано - наявні елементи творчості, оригінальність підходу до вирішення завдання - типове (стандартне) вирішення
Виконання завдання № 1	20		
Виконання завдання № 2	20		
Виконання завдання № 3	20		
Усього за частину 1	60		
Частина 2			
Виконання завдання № 1	20		
Виконання завдання № 2	20		
Усього за частину 2	40		



<p>Усього за результатами виконання ККЗ</p>	<p>100</p>	<p>способів вирішення професійних та соціально-виробничих завдань 4. Вміння аналізувати і оцінювати факти, події, застосовувати певні правила, методи, принципи, закони в конкретних ситуаціях та прогнозувати очікувані результати 5. Вміння викладати матеріал професійно, логічно, послідовно, з дотриманням вимог ДСТУ</p>	<p>завдання - відсутність творчості та оригінальності - високий рівень - середній рівень - низький рівень - матеріал викладено достатньо послідовно та логічно - матеріал викладено недостатньо послідовно та логічно - матеріал викладено непослідовно та нелогічно</p>
--	-------------------	--	--

Таблиця 3

Відповідність рейтингових оцінок за виконання окремих завдань Кваліфікаційного екзамену у балах оцінкам за національною шкалою

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою	Пояснення
19–20	Відмінно	Відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок
17–18	Добре	Виконання вище середнього рівня з кількома помилками
16		У загальному вірне виконання з певною кількістю суттєвих помилок
14–15	Задовільно	Непогане виконання, але зі значною кількістю недоліків
12-13		Виконання задовольняє мінімальним критеріям
менше 12	Незадовільно	Виконання не задовольняє мінімальним критеріям

5.2. Рейтингова оцінка за виконання першої частини завдань Кваліфікаційного екзамену складається з суми балів за виконання її трьох завдань. Рейтингова оцінка за виконання другої частини Кваліфікаційного екзамену складається з суми балів за виконання її двох завдань.

Оцінка за виконання кожної частини завдань Кваліфікаційного екзамену визначаються в балах та за національною шкалою відповідно до табл. 4.

Таблиця 4



Відповідність рейтингових оцінок за виконання завдань Кваліфікаційного екзамену у балах оцінкам за національною шкалою

Частина 1	Частина 2	Оцінка за національною шкалою
54 – 60	36 – 40	Відмінно
45 – 53	30 – 35	Добре
36 – 44	24 – 29	Задовільно
менше 36	менше 24	Незадовільно

Рейтингові оцінки за виконання кожної частини ККЗ, а також підсумкова рейтингова оцінка за виконання ККЗ, заносяться до Протоколу засідання кваліфікаційної комісії (приклад заповнення Протоколу наведено в табл. 5).

До залікової книжки та навчальної картки студента заноситься тільки підсумкова рейтингова оцінка з ККЗ, наприклад, так **96/Відм./А, 85/Добре/В, 77/Добре/С, 69/Задов./D), 61/Задов./Е** тощо..

У випадку відсутності студента на кваліфікаційному екзамені з будь-яких причин або отримання за його підсумками оцінки "Незадовільно" (за національною шкалою), питання подальшого навчання студента вирішується в установленому порядку.

Таблиця 5

Приклад заповнення протоколу засідання кваліфікаційної комісії з проведення Кваліфікаційного екзамену

№ пор	ПІБ студента	Варіант завдання	Оцінка		
			Частина 1	Частина 2	Підсумкова
			55/Відм.	36/Відм.	91/Відм./А
			36/Задов.	35/Добре	71/Задов./D
			60/Відм.	24/Задов.	84/Добре/В
			44/Задов.	36/Відм.	80/Добре/С



(Ф 03.02 – 01)

АРКУШ ПОШИРЕННЯ ДОКУМЕНТА

№ прим.	Куди передано (підрозділ)	Дата видачі	П.І.Б. отримувача	Підпис отримувача	Примітки

(Ф 03.02 – 02)

АРКУШ ОЗНАЙОМЛЕННЯ З ДОКУМЕНТОМ

№ пор.	Прізвище ім'я по-батькові	Підпис ознайомленої особи	Дата ознайомлення	Примітки

(Ф 03.02 – 04)

АРКУШ РЕЄСТРАЦІЇ РЕВІЗІЇ

№ пор.	Прізвище ім'я по-батькові	Дата ревізії	Підпис	Висновок щодо адекватності

(Ф 03.02 – 03)

АРКУШ ОБЛІКУ ЗМІН

№ зміни	№ листа (сторінки)				Підпис особи, яка внесла зміну	Дата внесення зміни	Дата введення зміни
	Зміненого	Заміненого	Нового	Анульованого			

(Ф 03.02 – 32)

УЗГОДЖЕННЯ ЗМІН

	Підпис	Ініціали, прізвище	Посада	Дата
Розробник				
Узгоджено				
Узгоджено				