

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ДИЗАЙНУ



І.М. Грищенко
2017 р.

ПРОГРАМА ДОДАТКОВИХ
ВСТУПНИХ ВИПРОБУВАНЬ

для здобуття ступеня «Магістра» на основі ступеня бакалавра, здобутого за
іншою спеціальністю
спеціальності 152 Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка
за освітньою програмою Якість стандартизація та сертифікація
з дисципліни «Теоретичні основи метрології та вимірювальної техніки»

РЕКОМЕНДОВАНО
вченою радою факультету
мехатроніки та комп'ютерних
технологій

від 13 січня 2017 р.
Протокол № 6

РОЗГЛЯНУТО ТА СХВАЛЕНО
на засіданні кафедри
комп'ютерно-інтегрованих
технологій та вимірювальної техніки

від 18 січня 2017 р.
Протокол № 5

Київ – 2017

Вступ

Освітня програма «Якість стандартизація та сертифікація» відноситься до спеціальності 152 Метрологія та інформаційно-вимірвальна техніка. За цією спеціальністю можуть навчатися громадяни, які мають базову освіту бакалавра, здобутого за іншою спеціальністю за умови складання додаткового вступного іспиту з дисципліни «Теоретичні основи метрології та вимірвальної техніки»

Завдання до фахового вступного випробування вступників, які вступають на навчання для здобуття освітнього ступеня магістр освітньої програми Якість стандартизація та сертифікація зі спеціальності 152 Метрологія та інформаційно-вимірвальна техніка містять три теоретичних питання з основ метрології та вимірвальної техніки та одне практичне завдання.

Фахове вступне випробування - це комплексне кваліфікаційне випробування, мета якого полягає у перевірці знань та практичних навичок студентів з дисциплін, що відносяться до циклу фундаментальних та професійно-орієнтованих.

Під час підготовки до іспиту абітурієнтам рекомендується повторити матеріал прослуханих лекцій або ознайомитись з матеріалами, які наведені в літературі, що рекомендована. Нижче приводяться основні питання, що складають зміст екзаменаційних білетів і повинні бути вивчені студентами. Для вивчення питань наведена література. Обов'язковим є ознайомлення з одним із джерел для кожного питання. Разом з тим рекомендується ознайомитись з декількома джерелами, щоб створити уявлення про різні варіанти змісту питання.

Орієнтовний перелік питань, що виносяться на фахове вступне випробування

Розділ 1

1. Типові структури автоматичних вимірвально-інформаційних та керуючих систем та їх компонентів.
2. Технічні засоби каналів інформаційних та керуючих систем.
3. Статична характеристика вимірвальних перетворювачів і приладів.
4. Дінамічні характеристики вимірвальних перетворювачів і приладів.
5. Різновидності похибок. Похибка результату вимірювання. Похибка засобу вимірювання.
6. Чутливість вимірвального приладу чи перетворювача. Похибка чутливості.
7. Поріг чутливості вимірвального перетворювача. Похибка нуля.
8. Методи нормування похибок засобів вимірювання.

9. Метрологічні характеристики засобів вимірювання.
10. Алгоритмізація процесу вимірювання.
11. Узагальнена модель засобів вимірювання.
12. Статична модель засобу вимірювання.
13. Нелінійні моделі засобу вимірювання.
14. Узагальнена модель похибок.
15. Структурні та функціональні схеми давачів.
16. Статичні моделі давачів.
17. Динамічні моделі давачів.
18. Методи побудови емпіричних моделей давачів.
19. Цілі та особливості експерименту з визначення функціональної залежності вхідної і вихідної величин.
20. Вибір виду математичної моделі та залишкова похибка адекватності.
21. Обчислення параметрів вибраної апроксимуючої функції за результатами експерименту.
22. Регресійний аналіз.
23. Побудова багатопараметрових моделей давачів.
24. Первинна обробка інформації у вимірювальних каналах автоматичних вимірювально-інформаційних та керуючих системах.
25. Структура вимірювальних каналів автоматичних вимірювально-інформаційних та керуючих системах з параметричними та генераторними давачами.
26. Засоби вимірювання періодичного порівняння.
27. Засоби вимірювання з періодичним заміщення порівнюваних величин.
28. Алгоритми виявлення похибок.
29. Методи визначення похибок засобів вимірювання в автоматичних вимірювально-інформаційних та керуючих системах під час комплектної перевірки.
30. Методи визначення похибок засобів вимірювання в автоматичних вимірювально-інформаційних та керуючих системах під час поелементної перевірки.
31. Розрахункові та обчислювально-експериментальні методи визначення похибок засобів вимірювання в автоматичних вимірювально-інформаційних та керуючих системах.
32. Методи і засоби перевірки вимірювальних перетворювачів і каналів.
33. Вибір зразкових засобів вимірювання.
34. Визначення кількості досліджуваних точок по діапазону вимірювання засобу вимірювання.
35. Визначення інтервалу часу між сусідніми вимірами ачення кількості спостережень у досліджуваних точках.
36. Алгоритми оцінок похибок засобів вимірювання.
37. Методи і засоби автоматичного контролю похибок працюючих

засобів вимірювання.

38. Автономні системи метрологічних випробувань.
39. Шляхи зниження похибок вимірювання.
40. Коригування похибок шляхом обробки показань засобу вимірювання з використанням зразкових.
41. Коригування похибок шляхом регулювання параметрів вимірювального перетворювача або каналу.
42. Автоматична корекція похибок вимірювальних перетворювачів і каналів.
43. Автоматична корекція систематичних і прогресуючих похибок.
44. Статистичні методи корекції випадкових похибок.
45. Методи визначення і коригування динамічних похибок.
46. Методи корекції похибок засобів вимірювання прямого перетворення.
47. Узгодження вимірювальних каналів з мікро-ЕОМ.
48. Засоби вимірювання періодичного порівняння без переривання вхідного дійового впливу.
49. Квазікомпенсаційні засоби вимірювання.
50. Зрівноважувальні засоби вимірювання з додатним зворотним зв'язком.
51. Самоналагоджувальні засоби вимірювання з параметричними давачами.
52. Методи лінеаризації функціональних перетворень.
53. Корекція похибок засобів вимірювання в околах робочої точки характеристики.
54. Аналітичні методи корекції надлишкових вимірювань.
55. Аналітичні методи забезпечення інваріантності результату вимірювання.
56. Структурні методи підвищення точності інваріантних вимірювань.
57. Контроль і підвищення достовірності інформації про хід технологічних процесів в АСУ ТП.
58. Функціональні залежності між вимірюваною величиною і тестовими впливами.
59. Визначення похибок методом каліброваних впливів на давач.
60. Визначення похибок методом впливу спряжених величин на давач.
61. Визначення похибок методом контролю інтенсивності регулюючого впливу на об'єкт.
62. Корекція похибок вимірювальних каналів нерегульованих об'єктів.
63. Вимірювачі параметрів середовищ.
64. Корекція похибок вимірювальних каналів неперервно діючих каналів автоматичних вимірювально-інформаційних та керуючих систем.
65. Методи теоретичного визначення апаратних функцій первинних вимірювальних перетворювачів.

66. Експериментальне визначення апаратних функцій первинних вимірювальних перетворювачів.
67. Поняття про багатоелементний первинний вимірювальний перетворювач і його вихідний сигнал.
68. Перспективи вдосконалення і тенденції розвитку теорії і практики розробки, виготовлення, метрологічного забезпечення і застосування первинних вимірювальних перетворювачів.
69. Загальні тенденції розвитку засобів вимірювань.
70. Характеристика надійності первинних вимірювальних перетворювачів.
71. Нормовані метрологічні характеристики первинних вимірювальних перетворювачів.
72. Загальні умови математичного моделювання взаємодії первинних вимірювальних перетворювачів з полями фізичних величин
73. Структурні схеми і принципи побудови багатофункціональних первинних вимірювальних перетворювачів.
74. Структури і властивості типових перетворювальних елементів та їхніх з'єднань.
75. Структурна схема і склад однофункціонального первинного вимірювального перетворювача.

Розділ 2 Практичне завдання

1. Як знайти прогресуючу похибку під час багатократних вимірювань?
2. Як в автоматичних засобах вимірювання здійснюється вибір діапазону вимірювання?
3. Як визначити сумарну похибку вимірювання за наявності випадкових і систематичних складових?
4. Наведіть математичні вирази передавальної функції, перехідної функції, амплітудно-частотної, фазочастотної характеристик первинних вимірювальних перетворювачів.
5. Як організована передача сигналів даних у паралельних інтерфейсах?
6. Як організована передача сигналів даних у послідовних інтерфейсах?
7. У чому полягає принцип асинхронної передачі даних?
8. Чому інтерфейс малих комп'ютерних систем вважається перспективним для локального об'єднання засобів вимірювань/
9. Що таке обчислювальна похибка ЕОМ та які значення обчислювальної похибки?
10. Яким чином визначають границі інтервалу, у якому з довірчою імовірністю p знаходиться похибка вимірювального каналу?
11. Які фізичні принципи становлять основу вимірювання рівня приладами, що випускаються?

- 12.Схеми та особливості застосування сигналізаторів рівня.
- 13.Наведіть структурні схеми методів вимірювання вологості газів.
- 14.Яка мета та методи випробувань та твердість матеріалів?
- 15.Яку кількість вимірювань загалом треба виконати для визначення m невідомих значень концентрацій у багатокомпонентному розчині?
- 16.У чому полягає мета перевірки інформаційно-вимірювальних систем, назвіть її основні етапи? Які методи застосовуються для перевірки вимірювальних каналів інформаційно-вимірювальних систем?
- 17.Які види перевірки застосовують щодо вимірювальних каналів інформаційно-вимірювальних систем?
- 18.Яким чином можна оцінити похибку квантування АЦП та чи варто враховувати похибку квантування в розрахунках основної похибки ЗВ у випадку використання 16-розрядових АЦП?
- 19.Які способи заокруглення застосовують при обчисленнях з фіксованою комою та як їх визначити.
- 20.Що таке обчислювальна похибка ЕОМ? Які значення обчислювальної похибки для 8- і 16- розрядової ЕОМ?
- 21.Термометр має шкалу від -20 до 100 $^{\circ}\text{C}$ (Хтобто нуля оцінка всередині шкали). При дійсній температурі $40,0$ $^{\circ}\text{C}$ термометр показує $39,4$ $^{\circ}\text{C}$. Визначити похибку вимірювання.
- 22.Наведіть схеми з'єднання резистивних перетворювачів з вимірювальною системою.
- 23.Для динамічної характеристики ртутного термометра напишіть диференціальне рівняння у вигляді $b_1 \frac{dy}{dx} + by = ax$ і покажіть зміст і сенс коефіцієнтів.
- 24.Які ви знаєте види моделей і характеристик об'єктів технологічних процесів?
- 25.Від яких параметрів залежить математична модель засобу вимірювання?

Критерії оцінювання відповідей

Екзаменаційні завдання з фахового вступного випробування для осіб, які вступають для здобуття освітнього ступеня "магістр" галузі знань 15 «Автоматизація та приладобудування» спеціальності 152 «Метрологія та вимірювальна техніка» за освітньою програмою Якість, стандартизація та сертифікація з дисципліни «Теоретичні основи метрології та вимірювальної техніки» включають в себе 4 завдання.

При визначенні підсумкової оцінки члени Комісії повинні керуватись критеріями, що відповідають Європейській кредитно-трансферній системі (ЄКТС). повнота і правильність відповіді на кожне питання оцінюється членами екзаменаційної комісії з розрахунку 25 балів. Потім за загальною

сумою балів визначається оцінка. Мінімальна кількість балів при якій екзаменаційне завдання отримує позитивну оцінку, дорівнює 60 балам, максимальна – 100 балів.

Оцінки «відмінно» (А, 90-100 балів) заслуговує абітурієнт, що виявив всебічні, систематичні й глибокі знання навчального матеріалу, передбаченого програмою, здатний синтезувати знання окремих розділів та дисциплін для самостійного розв'язання практичних задач зі спеціальності та припускається у відповідях незначних неточностей.

Оцінки «дуже добре» (В, 82-89 балів) та «добре» (С, 75-81 балів) заслуговує абітурієнт, що виявив повні знання навчального матеріалу, передбаченого програмою, показав систематичний характер знань, але у відповідях допускається значних неточностей.

Оцінки «задовільно» (D, 67-74 балів) та «достатньо» (Е, 60-66 балів) заслуговує абітурієнт, що виявив достатні знання навчального матеріалу, передбаченого програмою та необхідного для роботи за фахом, але допустився помилок у відповідях на запитання. Вступник виправляє похибки за допомогою додаткових запитань.

Оцінки «незадовільно» (FХ, 35-59 балів, F, 1-34 бали) заслуговує абітурієнт, що не виконав завдання, виявив вади в знаннях основного матеріалу, дав відповідь що не відповідає суті завдання або допустився принципових помилок в елементарних питаннях при його виконанні.

Разом 100 балів	90-100 – Відмінно	А
	75-89 – Добре	BC
	60-74 – Задовільно	DE
	35 -59 – Незадовільно	FХ
	1 -34 – Незадовільно	F

Рекомендована література

1. Алиев Т. М., Тер-Хачатуров А. А., Шекиханов А. М. и др. Итеррационные методы повышения точности измерений.— М.: Энергоатомиздат, 1986.— 168 с.
2. Алиев Т. М., Тер-Хачатуров А. А. Измерительная техника.— М.: Высш. шк., 1991.— 384 с.
3. Атамаян Э.Г. Приборы и методы измерения электрических величин. — М.: Высш. шк., 1989.
4. Волков О.І., Зенкін А.С., Хімічева Г.І. Інформаційні вимірювальні системи. – К.: Наукова думка, 2005. – 327 с.
5. Головка Д.Б., Рего К.Т., Скрипник Ю.О. Автоматика і автоматизація технологічних процесів. — К.: Либідь, 1997.
6. Головка Д.Б., Рего К.Т., Скрипник Ю.О. Основи метрології та вимірювань. — К.: Либідь, 2001.
7. Короткий тлумачний словник з експериментальної інформатики (контрольно-вимірювальної техніки / За ред. П.М. Таланчука. — К.: ІСДО, 1993.
8. Любимов А.И., Форсилова И.Д., Шапиро Е.З. Поверка средств электроизмерений: Справ. — Л.: Энергоиздат, 1987.
9. Орнатський П.П. Вступ до метрології — науки про вимірювання. — К.: ІСДО, 1993.
10. Основы метрологии и электрические измерения / Под ред. Е.М. Душина. — Л.: Энергоатомиздат, 1987.
11. Основы метрології та електричні вимірювання у прикладах і задачах / В.І. Бондаренко, О.П. Давиденко, В.І. Дякін та ін. — К.: ІСДО. 1995.
12. Рего К.Г. Метрологическая обработка результатов технических измерений: Справ. — К.: Техніка, 1987.
13. Таланчук П.М., Скрипник Ю.О., Дубровний В. О. Засоби вимірювання в автоматичних інформаційних системах. — К.: Райдуга, 1994.
14. Тюрин Н.И. Введение в метрологию. — М.: Изд-во стандартов, 1985.
15. Шульц Ю. Электроизмерительная техника: 1000 понятий для практиков: Справ.: Пер. с нем. — М.: Энергоатомиздат, 1989.
16. Электрические измерения электрических и неэлектрических величин / Под ред. Б.С. Полищука. — К.: Вища шк., 1984.
17. Якушев А.И. Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения. — М.: Машиностроение, 1979.
18. Хімічева Г.І., Величко О.М., Іванченко О.В., Долгов М.А., Зенкін А.С. Інформаційні та вимірювальні системи: теорія і практика. Посібник. — Київ: Основа, 2006.
19. Храмов А.В. Первинні вимірювальні перетворювачі вимірювальних приладів і автоматичних систем. – К.: Вища школа., 1998. – 527 с.
20. Волков О.І., Величко О.М., Хімічева Г.І. та ін. Метрологія: теорія і нормативне забезпечення: Навч. посіб. За заг.ред. А.С. Зенкіна. - К.: Вища шк., 2008. – 335с.

21. ДСТУ 2681-94 Метрологія. Терміни та визначення.
22. ДСТУ 3651.2-97 Метрологія. Одиниці фізичних величин. Фізичні сталі та характеристичні числа. Основні положення. Позначення, назви та значення.
23. ДСТУ 2708:2006 Метрологія. Повірка засобів вимірювальної техніки. Організація і порядок проведення.
24. ДСТУ 3400-2000 Метрологія. Державні випробування засобів вимірювальної техніки. Основні положення, організація, порядок проведення і розгляду результатів.

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ДИЗАЙНУ
КАФЕДРА КОМП'ЮТЕРНО-ІНТЕГРОВАНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ВИМІРЮВАЛЬНОЇ ТЕХНІКИ

ЗАТВЕРДЖУЮ
Ректор КНУТД
_____ І.М. Грищенко
«_____» _____ 2017 р.

ЗАВДАННЯ ДЛЯ ФАХОВОГО ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ

для здобуття ступеня «Магістра» на основі ступеня бакалавра, здобутого за іншою спеціальністю спеціальності 152 Метрологія та інформаційно-вимірвальна техніка за освітньою програмою Якість стандартизація та сертифікація з дисципліни «Теоретичні основи метрології та вимірвальної техніки»

Варіант № XXX

- 1.Метрологічні характеристики засобів вимірювання.
- 2.Передача вимірвальної інформації по каналах зв'язку.
3. Наведіть структурні схеми методів вимірювання вологості газів.
4. Яким чином можна оцінити похибку квантування АЦП та чи варто враховувати похибку квантування в розрахунках основної похибки ЗВ у випадку використання 16-розрядових АЦП?

Затверджено на засіданні кафедри комп'ютерно-інтегрованих технологій та вимірвальної техніки, протокол № 6 від 13.01.2017 р.

Зав. кафедрою комп'ютерно-інтегрованих технологій та вимірвальної техніки

д.т.н., проф. Здоренко В.Г.