

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського
«Харківський авіаційний інститут»

ЗАТВЕРДЖЕНО

вченою радою
Національного аерокосмічного
університету ім. М.Є. Жуковського
«Харківський авіаційний інститут»
Заступник голови вченої ради
О.В. Гайдачук



« 21 » лютого, 2018 р., протокол № 7

**ПРОГРАМА
ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ**

для здобуття освітнього ступеня магістра
за освітньо-професійною програмою
зі спеціальності

152 «Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка»
(код та найменування)

(освітня програма «Метрологічне забезпечення випробувань та якості продукції»)
(найменування)

у 2018 році

Харків
2018

ВСТУП

Вступне випробування для здобуття освітнього ступеня магістра за освітньо-професійною програмою зі спеціальності

152 «Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка»

(код та найменування)

(освітня програма «Метрологічне забезпечення випробувань та якості продукції»)

(найменування)

відбувається відповідно до «Правил прийому на навчання до Національного аерокосмічного університету імені М.Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут» в 2018 році» у формі індивідуального письмового фахового іспиту, який приймає екзаменаційна комісія з певної спеціальності (освітньої програми), склад якої затверджується наказом ректора Університету.

До фахового іспиту входять питання за темами:

- основи метрології і теорії вимірювань,
- вимірювання фізико-хімічних величин,
- методи вимірювань,
- засоби вимірювань,
- цифрові засоби вимірювань.

Перелік питань за темами наведений у програмі.

Критерії оцінювання знань

1. Результат фахового іспиту визначається за шкалою від 100 до 200 балів.

2. Екзаменаційний білет складається з 25-ти закритих тестових завдань. Серед запропонованих у білеті відповідей на тестове завдання вступнику слід обрати одну правильну. Правильна відповідь на тестове завдання оцінюється у 4 бали, а неправильна – у 0 балів.

3. Мінімальна кількість балів за вступне випробування, визначених за шкалою, зазначеною в п.1, з якими вступник допускається до участі у конкурсі, складає 120 балів.

1 Питання за темою Основи метрології і теорії вимірювань
(найменування)

1. Визначення метрології її взаємозв'язок з іншими науками. Основні етапи розвитку метрології.
2. Фізичні величини (ФВ) та їх одиниці. Взаємозв'язок поміж ФВ, розмір ФВ. Необхідність створення системи одиниць ФВ. Міжнародна система СІ.
3. Розмірність ФВ. Використання розмінностей. Основні та похідні одиниці ФВ.
4. Основні поняття та визначення метрології. Формування вимірювальної задачі. Основні задачі метрології.
5. Основні поняття та визначення метрології. Формування вимірювальної задачі. Основні задачі метрології.
6. Загальні види вимірювань. Їх розподіл та особливості. Вимірювальні рівняння видів вимірювань.
7. Загальні методи вимірювань. Характеристики та особливості методів.
8. Засоби вимірювань (ЗВ) та їх класифікація. Метрологічні характеристики (МХ) та їх нормування.
9. Вимірювальна процедура та умови одержання результату вимірювань. Рівняння вимірювання та його властивості.
10. Метрологічні шкали вимірювань. Шкали порядку інтервалів та відношень. Відносність результату вимірювань.
11. Відтворення одиниць фізичних величин. Еталони одиниці ФВ та їх характеристики.
12. Проблема єдності еталонів, фундаментальні фізичні константи та їх використання при створенні еталонів.
13. Передача інформації про розмір ФВ. Централізована і децентралізована системи передачі одиниці ФВ. Повірочні схеми і методика їх складання.
14. Принципи визначення та оцінювання похибок. Складові похибки вимірювань їх класифікація.
15. Принципи виявлення систематичної складової похибки. Основна та додаткові похибки, їх нормування.
16. Характеристики точності засобів вимірювань. Адитивна, мультиплікативна похибки та похибка нелінійності, класи точності ЗВ.
17. Визначення загальної похибки при технічних вимірюваннях.
18. Однократні вимірювання. Невизначеність однократного вимірювання та оцінювання меж невизначеності.
19. Вимоги до оцінок вимірювань ФВ. Оцінювання результатів з орієнтацією на найгірший випадок.
20. Необхідність багатократних вимірювань та статистичного оцінювання результатів. Типові закони розподілу результатів та похибок багатократних вимірювань.
21. Принцип найбільшої правдоподібності та його використання для визначення оцінок. Точкові та інтервальні оцінки. Довірчі інтервали та імовірності, методи їх оцінювання. Нерівність Чебишева.

22. Обробка результатів багатократних прямих рівноточних вимірювань. Обробка результатів нерівно точних вимірювань, вагові коефіцієнти. Середньоваговий результат вимірювань.

23. Опосередковані вимірювання і методика обробки їх результатів. Підсумовування похибок опосередкованих вимірювань, критерій надто малих похибок.

24. Обробка результатів сукупних та сумісних вимірювань. Умовні та нормальні рівняння. Постулат Лежандра. Метод найменших квадратів.

25. Визначення параметрів емпіричних залежностей та оцінювання параметрів функції.

26. Об'єднання результатів декількох груп. Однорідність та рівноточність декількох груп. Критерії однорідності та рівноточності.

27. Статистичні зв'язки декількох груп вимірювань. Кореляційний момент та коефіцієнт кореляції.

28. Оцінювання результатів подвійних вимірювань. Застосування подвійних вимірювань для визначення функцій перетворення ЗВ.

29. Оцінювання результатів вимірювань якщо присутні систематичні та випадкові похибки. Невизначеність результату вимірювань та її оцінювання.

30. Визначення похибок ЗВ. Одержування рівняння вимірювального перетворення ЗВ.

31. Метрологічна модель ЗВ і методика створення метрологічної моделі ЗВ.

32. Метрологічна модель вимірювального каналу. Методика оцінювання очікуваної похибки вимірювального каналу.

33. Впливові фактори та способи їх виявлення. Методика нормування додаткових похибок впливових факторів.

34. Визначення кількості необхідних вимірювань та зразків для одержання достовірних оцінок. Метод послідовного аналізу.

35. Потенційна точність вимірювань. Вимірювання гранично досяжної точності. Перспективи розвитку високоточних вимірювань.

36. Інформаційні оцінки результатів та похибок вимірювань. Вимірювальна інформація та її характеристика. Форми представлення вимірювальної інформації.

37. Перетворення неприливних сигналів в дискретні. Форми представлення сигналів. Квантування та дискретизація сигналів.

38. Відтворення безперервних функцій за дискретними відліками. Оцінювання точності відтворення функції.

39. Структура інформаційної моделі вимірювального каналу. Кодування вимірювальної інформації. Ентропійні інтервали невизначеності та методика їх оцінювання. Кількість вимірювальної інформації.

40. Динамічні вимірювання. Основні поняття та проблеми динамічних вимірювань. Сталий та перехідні режими роботи ЗВ.

41. Динамічні характеристики ЗВ, їх взаємозв'язок та нормування. Випробувальні сигнали та їх характеристики. Динамічні характеристики ЗВ, еквівалентного динамічній ланці 1-го порядку.

42. Динамічні характеристики ЗВ еквівалентних ланці 2-го порядку. Частотні та перехідні характеристики.

43. Динамічні похибки вимірювань та їх оцінки. Вибір характеристик ЗВ для динамічних вимірювань.

Література:

1. Бурдун Г.Д., Марков Б. Н. Основи метрології. – М.: Изд-во стандартів, 1985.
2. Кузнецов В. А., Ялунина Г. В. Метрология: теоретические, прикладные и законодательные основы. – Москва: ИПК изд-во стандартів, 1998.
3. Новицкий П. В., Зограф И. А. Оценка погрешностей результатов измерений. – Л.: Энергоатомиздат, 1991.
4. Грановский В. А., Синая Т. Н. Методы обработки экспериментальных данных при измерениях. -Л.: Энергоатомиздат, 1990.
5. Основные термины в области метрологии: Словарь - справочник. Под ред. Ю. В. Тарбеева – М.: Изд – во стандартів, 1989.
6. Шишкин И. Ф. Теоретическая метрология. – М.: Изд-во стандартів, 1991.
7. Орнатський П.П. Вступ до методології науки про вимірювання. – К.: ІСЛО, 1994.
8. Чинков В.М. Основи метрології та вимірювальної техніки. – Харків: ХП, 2004.

Питання склав

к.т.н., доцент кафедри 303

(науковий ступень, посада)



О.В. Заболотний

(ініціали та прізвище)

2 Питання за темою Вимірювання фізико-хімічних величин

(найменування)

1. Газоаналізатори і хроматографи. Основні поняття.
2. Газоаналізатори на кисень.
3. Газоаналізатори на водень.
4. Вибіркове поглинання енергії у газах. Візуальний ультрафіолетовий газоаналізатор.
5. Оптичні абсорбційні газоаналізатори з від'ємною та позитивною фільтрацією.
6. Оптико – акустичні газоаналізатори.
7. Хроматографія газових сумішей. Газові хроматографи.
8. Аналіз вихідних хроматограмм. Принцип визначення вмісту компонентів газової суміші. Калібрування хроматографів.
9. Вимірювання густини і концентрації іонів водню.
10. Пікнометри для вимірювання густини газів та рідин. Еффузіометри.
11. Перетворювачі густини газів з аерометричним тілом.
12. Вібраційно-частотні перетворювачі густини газів.

13. Вібраційні вимірники густини рідин. Засоби повірки вимірників густини.
14. Вимірювання концентрації іонів водню. Основні види електродів.
15. Похибки вимірювання рН. Електричні принципові схеми вимірників рН.
16. Вимірювання в'язкості. Основні поняття. Класифікація принципів вимірювання.
17. Капілярні віскозиметри. Похибки капілярних віскозиметрів.
18. Ротаційні віскозиметри. Похибки ротаційних віскозиметрів.
19. Віскозиметри за принципом падаючої кулі.
20. Державний первинний еталон вимірювання в'язкості.
21. Класифікація принципів вимірювання вологості газів. Випаровувально-психрометричний принцип вимірювання вологості.
22. Спектрально-оптичні та деформаційні засоби вимірювання вологості газів.
23. Сорбційно-частотні та електролітичні перетворювачі вологості газів.
24. Сорбційно-ємнісні перетворювачі вологості газів.
25. Хімічні принципи вимірювання вологості газів.
26. Конденсаційний принцип вимірювання вологості.
27. Засоби повірки вимірників вологості газів.
28. Класифікація принципів вимірювання вологості твердих і рідинних матеріалів.
29. Діелькометричний принцип вимірювання вологості.
30. Первинні вимірювальні перетворювачі вологості нафтопродуктів і сипких матеріалів. Вторинні вимірювальні перетворювачі ємнісних вологомірів.
31. Метрологічне забезпечення вимірників вологості нафтопродуктів та сипких матеріалів.
32. Принципи реєстрації температурних полів. Ємнісні, індуктивні та кварцові термометри.
33. Термоелектричні та терморезисторні термометри.
34. Пірометри.
35. Тепловізорні приймальні пристрої.

Література

1. Коллеров Д.К. Газоанализаторы. Проблемы практической метрологии. – М.: Изд – во стандартов. – 1980. – 175 с.
2. Бреслер П.И. Оптические абсорбционные газоанализаторы и их применение. – Л.: Энергия. Ленингр. Отделение. – 1980. – 163 с.
3. Теория и практика экспрессного контроля влажности твердых и жидких материалов / Кричевский Е.С., Бензарь В.К., Венедиктов М.В. и др. / Под. общ. ред. Е.С. Кричевского. – М.: Энергия, 1980. – 240 с.
4. Бейтс Р.Г. Определение рН. Теория и практика. Под ред. Б.П. Никольского. – Л.: Химия. – 1972. – 398 с.
5. Кивилис С.С. Плотномеры. – М.: Энергия. – 1980. – 280 с.

6. Скоков И.В. Многолучевые интерферометры в измерительной технике. М.: Машиностроение. – 1989. – 255 с.

7. Отражательная рефрактометрия / М.В. Лейкин, Б.И. Молочников и др. – Л.: Машиностроение. Ленингр. отд-ние. – 1983. – 219 с.

8. Липавский В.Н., Березкин В.Г. Автоматические газовые потоковые хроматографы. – М.: Химия. – 1982. – 220 с.

Питання склав

к.т.н., доцент кафедри 303
(науковий ступень, посада)



Є.Є. Калашніков
(ініціали та прізвище)

3 Питання за темою Методи вимірювань
(найменування)

1. Методи вимірювань постійних струмів і напруг. Загальна характеристика вимірюваних величин. Методи безпосередньої оцінки.

2. Схеми включення приладів у ланцюг вимірювання струму. Методична похибка вимірювань струму.

3. Застосування шунтів для вимірювань великих струмів. Компенсація температурної похибки приладу.

4. Метод непрямого визначення струму. Вимірювання малих струмів методом порівняння.

5. Метод вимірювань постійних напруг. Схеми включення приладів при вимірюванні напруг. Методична похибка. Компенсаційні методи вимірювань малих напруг. Похибки методів.

6. Метод вимірювань високих напруг з використанням масштабних перетворювачів. Схеми включення перетворювачів.

7. Методи вимірювань змінних струмів і напруг. Загальна характеристика вимірюваних величин.

8. Методи безпосередньої оцінки для вимірювання струмів промислової частоти. Методи вимірювання струмів на високих частотах з використанням випрямних і термоелектричних перетворювачів.

9. Методи вимірювань великих струмів з використанням секційних котушок і вимірювальних трансформаторів.

10. Методи безпосередньої оцінки для вимірювання напруг. Методи одночасного і різночасного порівняння.

11. Методи вимірювання електричної потужності й енергії. Загальна характеристика вимірюваних величин. Методична похибка.

12. Метод амперметра і вольтметра. Прямі методи вимірювання потужності й енергії. Модуляційні методи вимірювання потужності. Вимірювання потужності методом порівняння з опорним сигналом.

13. Вимірювання потужності з використанням термоелектричного перетворювача. Вимірювання імпульсної потужності з використанням детектора.

14. Вимірювання потужності й енергії в трифазних ланцюгах перемінного струму промислової частоти. Методи одного, двох і трьох приладів.

15. Методи вимірювання частоти і часових інтервалів. Загальні знання про вимірювання частоти.
16. Метод порівняння. Гетеродинний метод. Метод збігів. Метод вимірювання частоти шляхом перезаряду конденсатора. Резонансний метод.
17. Загальні знання про вимірювання часу. Методи вимірювання з використанням електронних осцилографів: за допомогою каліброваного розгорнення, каліброваних часових міток, способом порівняння з еталонним часом затримки розгорнення осцилографа.
18. Метод послідовного підрахунку. Метод затриманих збігів. Метод із проміжним перетворенням.
19. Методи вимірювань різниці фаз електромагнітних коливань. Загальна характеристика вимірюваної величини.
20. Методи вимірювань різниці фаз з використанням електронних осцилографів: способами лінійного, синусоїдального і кругового розгорнення, яскравісних міток, двох осцилограм.
21. Метод виміру різниці фаз з використанням перетворення її в часовий інтервал. Метод вимірювання різниці фаз з використанням сумарних і різницевих напруг. Метод порівняння і компенсації. Цифровий метод вимірювань різниці фаз.
22. Методи вимірювань лінійних компонентів ланцюгів із зосередженими параметрами. Характеристики і параметри лінійних компонентів ланцюгів. Метод безпосередньої оцінки. Метод амперметра і вольтметра. Метод порівняння з мірою з використанням мостів і компенсаторів. Резонансний метод.
23. Методи вимірювань добротності. Загальні знання про добротність резонансних ланцюгів. Резонансний метод. Метод порівняння напруг. Метод розстроєння коливального контуру. Метод ударного збудження.
24. Методи вимірювань амплітудно-частотних характеристик чотириполюсників.
25. Загальні знання про АЧХ чотириполюсників. Метод панорамного зображення АЧХ.
26. Методи вимірювань спотворень форми сигналу. Характеристики і параметри спотворень форми сигналів. Фільтровий метод вимірювань коефіцієнта нелінійних спотворень (КНС). Компенсаційний метод вимірювань КНС.
27. Методи вимірювань параметрів спектру сигналів. Характеристики і параметри спектра сигналів. Метод фільтрації. Спектроаналізатори послідовної і паралельної дії. Дисперсійно-часовий метод.
28. Методи вимірювань параметрів складних сигналів. Характеристика і параметри складних сигналів. Метод вимірювань коефіцієнта амплітудної модуляції за допомогою осцилографа. Демодуляційний метод визначення параметрів амплітудної модуляції. Гетеродинний метод вимірювань параметрів частотної модуляції. Визначення індексу частотної модуляції методом зникаючої несучої.
29. Методи вимірювань статистичних характеристик випадкових сигналів. Характеристики і параметри випадкових сигналів.

30. Вимірювання маточікування методом усереднення реалізацій. Вимірювання маточікування методом усереднення вибірок. Визначення функції розподілу методом рівнів.

31. Визначення функції розподілу методом дискретних вибірок.

32. Методи вимірювань енергетичних характеристик випадкових сигналів. Вимірювання дисперсії методом квадратування. Вимірювання кореляційних функцій методом множення досліджуваних процесів кореляційних функцій методом апроксимації.

33. Методи вимірювання параметрів магнітних полів і матеріалів. Загальна характеристика параметрів магнітних полів.

34. Метод урівноважування і компарування. Метод вимірювань з використанням індуктивних перетворювачів.

35. Методи вимірювань параметрів магнітних матеріалів. Загальна характеристика параметрів магнітних матеріалів.

36. Синхронні методи вимірювань магнітних полів. Метод безпосередньої оцінки магнітної проникності. Визначення магнітної проникності з використанням непрямих вимірів питомих втрат методом порівняння.

37. Методи вимірювань кількості і витрати рідини, газу і пари. Загальні поняття. Об'ємні лічильники. Швидкісні лічильники. Витратоміри змінного перепаду тиску (дросельні витратоміри). Витратоміри обтікання. Витратоміри змінного рівня.

38. Методи вимірювань рівня рідини. Загальні поняття. Візуальні засоби вимірювань рівня. Поплавкові засоби вимірювань рівня. Буйкові засоби вимірювань рівня. Гідростатичні засоби вимірювань рівня.

39. Електрохімічні методи вимірювань концентрації речовин. Кондуктометричний метод вимірювань концентрації електролітів, газів. Кулонометричний метод вимірювань концентрації речовин у рідині і газоподібних середовищах.

40. Електрофізичні методи вимірювань концентрації речовин. Тепловий метод вимірювання концентрації речовин. Магнітний метод вимірювання концентрації речовин. Магнітний і діелькометричний методи вимірювань концентрації речовин.

41. Методи вимірювань вологості. Вимірювання абсолютної вологості газів методом точки роси. Вимірювання відносної вологості газів психрометричним методом.

Література

1. Измерения электрических и неэлектрических величин. Под ред. Н.Н. Евтихьева. М.: Энергоатомиздат, 1990.

2. Куликовский К.А., Купер В.Я. Методы и средства измерений. М.: Энергоатомиздат, 1986.

3. Электрические измерения электрических и неэлектрических величин. Под ред. Е.С. Полищука. К.: Вища школа, 1984.

4. Спектор С.А. Электрические измерения физических величин. Методы измерения. Л.: Энергоатомиздат, 1987.

5. Фарзане Н.Г. и др. Технологические измерения и приборы. М.: Высшая школа, 1989.

6. Измерения в электронике. Справочник. Под ред. А.М. Кузнецова.

7. Измерения в промышленности. Справочник в 3-х книгах. М.: Металлургия, 1990.

Питання склав

к.т.н., професор кафедри 303

(науковий ступень, посада)



Г.О. Черепащук

(ініціали та прізвище)

4 Питання за темою Засоби вимірювань

(найменування)

1. Призначення аналогових засобів вимірювань (АЗВ). Класифікація АЗВ. Галузі застосування АЗВ. Їх переваги та недоліки.

2. Принцип побудови АЗВ на основі його функціонального призначення. Загальні структурні схеми АЗВ.

3. Метрологічні характеристики АЗВ та їх нормування. Класи точності АЗВ та їх позначення. Умовні знаки на шкалах приладів. Різновиди шкал.

4. Зв'язок між метрологічними характеристиками АЗВ та їх структурною схемою.

5. Міри електричних величин. Класифікація мір. Основні характеристики, параметри та похибки.

6. Міри постійного струму та напруги. Засоби вимірювання коливальної напруги.

7. Міри ємності, індуктивності. Призначення та класифікація.

8. Вимоги, що висуваються до мір. Масштабувальні перетворювачі.

9. Магнітоелектричні, електромагнітні, електродинамічні, електростатичні, індукційні прилади. Призначення, структурні схеми і метрологічні характеристики.

10. Класифікація вольтметрів. Призначення, структурні схеми і метрологічні характеристики вольтметрів.

11. Електронні осцилографи. Призначення, структурні схеми і метрологічні характеристики осцилографів.

12. Реєструючі засоби вимірювань. Призначення, структурні схеми та метрологічні характеристики.

13. Ватметри і лічильники електричної енергії. Призначення, структурні схеми і метрологічні характеристики.

14. Вимірювачі параметрів електричних ланцюгів. Структурні схеми та метрологічні характеристики вимірювачів параметрів електричних ланцюгів.

15. Мости постійного та змінного струму, їх структурні схеми та метрологічні характеристики.

16. Компенсаційні засоби вимірювань, їх структурні схеми та метрологічні характеристики.

17. Автоматичні мости та компенсатори, їх структурні схеми та метрологічні характеристики.

18. Вимірювальні генератори. Структурні схеми та метрологічні характеристики вимірювальних генераторів.

19. Вимірювачі частотного спектра сигналів, їх структурні схеми та метрологічні характеристики.

20. Вимірювачі неелектричних величин, їх структурні схеми та метрологічні характеристики.

21. Сполучення аналогових засобів вимірювань з цифровими. Стандартні діапазони сигналів сполучення.

Література

1. Бишард Е.Г. Аналогово-электронные приборы. - М.: Высшая школа, 1991.
2. Мирский Г. Я. Электронные измерения». - М: Радио и связь, 1986.
3. Орнатский П. Г. Автоматические измерения и приборы. –К.: Вища школа, 1986.
4. Электрические измерения электрических и неэлектрических величин. Под ред. Е. С. Полищука. К.: Вища школа, 1984.- 359 с.
5. Елизаров А.С. Электрорадиоизмерения . – Минск: 1986.
6. Кукуш В.Д. Электрорадиоизмерения. - М: Радио и связь, 1985.
7. Аналоговые электроизмерительные приборы. Под ред. Преображенского. – М.: Высшая школа, 1979.
8. Спектор С.А. Электрические измерения физических величин: методы измерений.-Л.: Энергоатомиздат, 1987.-320 с.

Питання склав

к.т.н., професор кафедри 303

(науковий ступень, посада)



Г.О. Черепашук

(ініціали та прізвище)

5 Питання за темою Цифрові засоби вимірювань

(найменування)

1. Загальна характеристика цифрових засобів вимірювань (ЦЗВ). Класифікація ЦЗВ. Ознаки класифікації. Характеристики класів ЦЗВ. Коди, що застосовуються в ЦЗВ.

2. Принципи перетворення безперервних фізичних величин в цифровий код. Характеристики принципів перетворення.

3. Основні технічні і метрологічні характеристики ЦЗВ. Класифікація характеристик, призначення, зміст і нормування характеристик ЦЗВ. Статичні і динамічні погрішності ЦЗВ.

4. Вибір кількості розрядів (рівнів квантування) ЦЗВ. Вибір частоти дискретизації і швидкодії ЦЗВ.

5. Оцінювання сумарної похибки ЦЗВ. Перспективні напрями розвитку ЦЗВ.

6. Узагальнена структура ЦЗВ, призначення блоків і функції, що виконуються. Основні типові блоки і елементи ЦЗВ.

7. Цифрові пристрої індикації. Узагальнена структура пристрою індикації. Принципи роботи цифрових індикаторів, їх класифікація і характеристики. Динамічна індикація, принцип функціонування, основні схеми і характеристики.

8. Перетворювачі кодів, класифікація, основні характеристики і схеми. Регістри, їх характеристики, схеми, принципи побудови і функціонування в складі ЦЗВ.

9. Джерела опорної напруги. Призначення, функціональні схеми. Основні характеристики джерел. Пристрої формування інтервалів часу і генератори опорної частоти. Основні схеми і характеристики.

10. Пристрої порівняння – компаратори. Функціональні схеми, характеристики, функціональні схеми типових компараторів.

11. Амплітудні і часові селектори. Призначення, функціональні схеми, основні характеристики, принципіві схеми типових селекторів.

12. Вимірювальні підсилювачі. Призначення, основні характеристики, принципіві схеми типових вимірювальних підсилювачів.

13. Джерела живлення ЦЗВ. Вимоги до джерела живлення, основні схеми і блоки джерела живлення. Характеристики джерел живлення, принципіві схеми типових блоків джерела живлення і характеристики джерел.

14. Цифрові засоби вимірювань часових фізичних величин: частоти, періоду, часових інтервалів, фази.

15. Цифрові частотоміри, принципи вимірювання частоти, функціональні схеми, характеристики, погрішності.

16. Цифрові засоби вимірювань періоду та випадкових часових інтервалів, принципи побудови, функціональні схеми, характеристики, погрішності.

17. Цифрові засоби вимірювань миттєвого зсуву фаз. Принципи вимірювання, функціональні схеми, характеристики, погрішності.

18. Цифровий засіб вимірювань середнього зсуву фаз. Принцип вимірювання, функціональна схема, характеристики, погрішності.

19. Цифрові засоби вимірювань напруги – вольтметри. Класифікація цифрових вольтметрів (ЦВ), узагальнена структурна схема ЦВ. Складові блоки, їх призначення і основні характеристики.

20. Вхідні пристрої ЦВ, призначення, характеристики, схеми побудови. Погрішності, що вносяться цифровими вхідними пристроями. Характеристики завадостійкості ЦВ і забезпечення завадостійкості ЦВ.

21. Перетворювачі змінної напруги в постійну. Основні принципи перетворення, схеми типових перетворювачів, їх характеристики. Похибки, що вносяться перетворювачами.

22. Перетворювачі напруги в код. Класифікація перетворювачів, основні принципи перетворення, функціональні схеми, основні блоки і елементи перетворювачів.

23. Аналогово-цифрові перетворювачі (АЦП). Принципи перетворення, класифікація АЦП, метрологічні характеристики АЦП.

24. АЦП часо-імпульсного перетворення. Принцип перетворення, основні схеми, характеристики, похибки.

25. АЦП інтегруючого перетворення. Принцип перетворення, основні схеми, характеристики, похибки. Інтегруючий перетворювач напруга-частота-код.

26. АЦП кодо-імпульсного перетворення. Принцип перетворення, основні схеми, характеристики, похибки.

27. Перетворювачі код-напруга. Цифро-аналогові перетворювачі, призначення, функціональні схеми, характеристики, похибки.

28. Мікропроцесорні ЦЗВ. Функціональні схеми, характеристики.

29. Сигма-дельта АЦП, функціональні можливості, основні характеристики. Мікропроцесорній сигма-дельта АЦП AD7730, його технічні та метрологічні характеристики. Устрій та принципи роботи АЦП AD7730, його завадостійкість.

30. Цифрові мости (ЦМ). Класифікація ЦМ. ЦМ для вимірювання опорів і відхилень опорів. Процентний міст. Мости для вимірювання індуктивності, добротності, місткості і $\text{tg}\delta$. Основні схеми, характеристики похибки.

31. Цифрові термометри, функціональні схеми, характеристики, похибки.

32. Цифрові засоби вимірювань сили і маси, функціональні схеми, характеристики, похибки.

33. Цифрові ватметри і лічильники електричної енергії, функціональні схеми, характеристики, похибки.

34. Цифрові засоби вимірювань декременту згасання і децибелметри, функціональні схеми, характеристики, похибки.

35. Цифрові тахометри, функціональні схеми, характеристики, похибки.

36. ЦЗВ з просторовим кодуєм перетворенням, функціональні схеми, характеристики, область застосування, похибки.

37. Етапи проектування ЦЗВ. Обґрунтування метрологічних характеристик ЦЗВ.

Література

1. Орнатский П.П. Автоматические измерения и приборы. – Киев: Вища школа, 1980. – 560 с.

2. Кончаловский В.Ю. Цифровые измерительные устройства – М.: Энергоатомиздат, 1985. – 304 с.

3. Мирский Г. Я. Электронные измерения М.: Радио и связь, 1986. – 440 с.

4. Малиновский В.Н. Цифровые измерительные мосты. – М.: Энергия, 1976. – 192 с.

5. Шляндин В.М. Цифровые измерительные приборы и преобразователи. М.: Высшая школа, 1973. – 280 с.

6. Поліщук Є. С. Метрологія та вимірювальна техніка. – Львів: Бескід Біт, 2003.– 540 с.

Питання склав

к.т.н., доцент кафедри 303

(науковий ступень, посада)

О.П. Потильчак

(ініціали та прізвище)

Завідувач кафедри 303

(підпис)

М.Д. Кошовий

(ініціали та прізвище)

Програму розглянуто і затверджено на випусковій кафедрі 303
Протокол № 5 від «05» лютого 2018 р.

Програму вступного випробування для здобуття освітнього ступеня магістра за освітньо-професійною програмою зі спеціальності 152 «Метрологія та інформаційно-вимірвальна техніка» (освітня програма «Метрологічне забезпечення випробувань та якості продукції»)
узгоджено науково-методичною комісією Національного аерокосмічного університету ім. М.Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут» з галузей знань «Математика та статистика», «Інформаційні технології», «Автоматизація та приладобудування», «Хімічна та біоінженерія», «Електроніка та телекомунікації» (НМК 2)

Протокол № 1 від 08 лютого 2018 р.

Голова НМК 2
к.т.н., доц.



О.В. Заболотний