

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ВОЛОДИМИРА ДАЛЯ



Затверджую

Голова приймальної комісії

О.В. Поркуян

_____ 2017 р.

ПРОГРАМА

фахового вступного випробування

для прийому на навчання для здобуття освітнього ступеня магістра
із спеціальності 152 – Метрологія та інформаційно-вимірвальна техніка
за освітньою програмою «Прилади медичної діагностики та неруйнівного
контролю» на основі здобутого раніше освітнього ступеня бакалавра
або освітньо-кваліфікаційного рівня спеціаліста

Северодонецьк – 2017

Програма складена на підставі робочого навчального плану напряму підготовки 6.051003 «Приладобудування».

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ: Проф., д.т.н. Шведчикова І.О.

Доц., к.т.н. Співак О.М.

Доц., к.т.н. Шевченко О.І.

I. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

На вступні випробування виносяться блоки таких фахових дисциплін: «Теорія вимірювальних приладів», «Електроніка», «Фізичні основи неруйнівного контролю», «Схемотехніка приладів», «Проектування вимірювальних приладів», «Прилади магнітного контролю».

II. ЗМІСТ ПРОГРАМИ

Теорія вимірювальних приладів

Основні поняття, рівняння та принципи вимірювання; основи теорії вимірювальних приладів (ВП), структурний аналіз ВП, класифікація похибок ВП, оцінювання сумарної похибки за складовими; основи теорії підвищення точності ВП, класифікація та аналіз методів кореляції похибок вимірювань. Види вимірювань: одноразові, багаторазові, прямі, опосередковані, сукупні, сумісні та випадкових величин. Методики виконання вимірювань. Основи теорії вимірювань залежностей та сигналів, дискретизація сигналів. Похибки відновлення сигналів. Повірка засобів вимірювальної техніки.

Електроніка

Пасивні компоненти електронних схем. Резистори. Конденсатори. Індуктивності. R-C ланцюги. Напівпровідникові діоди. Стабілітрони і стабістори. Тиристори. Варикапи. Особливості і сфера застосування. Оптоелектронні прилади. Біполярні і польові транзистори. Пристрій і принцип дії. Параметри транзисторів. Вхідні і вихідні характеристики. Основні схеми включення. Основні режими роботи транзистора. Операційні підсилювачі (ОП). Загальні характеристики електронних підсилювачів сигналів. Основні положення теорії зворотного зв'язку стосовно підсилювачів електронних сигналів. Підсилювачі та функціональні пристрої на ОП. Підсилювачі змінної напруги. Підсилювачі потужності. Вибіркові підсилювачі. Резонансні та вузькополосні підсилювачі. Підсилювачі імпульсів. Аналогові ключі і комутатори. Ключовий режим роботи транзисторів. Схеми електронних ключів на біполярних і польових транзисторах. Генератори сигналів. Умови самозбудження автогенераторів. Стабілізовані джерела живлення електронної апаратури. Параметрична стабілізація напруги. Поліпшення характеристик джерел стабільної напруги. Призначення і типи стабілізаторів. Лінійні стабілізатори послідовної дії.

Цифрові комбінаційні логічні схеми. Логічні основи цифрової техніки. Комбінаційні і послідовні пристрої. Основні поняття і визначення двійкової алгебри логіки. Основні операції двійкової алгебри логіки. Двійкові логічні елементи. Основні типи логічних елементів, що випускаються промисловістю. Параметри промислових логічних елементів. Логічні елементи ТТЛ і КМОП. Мультиплексори і демультіплексори. Перетворювачі кодів. Шифратори і дешифратори. Дешифратори - демультіплексори. Послідовні цифрові схеми та пристрої управління і перетворення. Тригери. Лічильники і регістри. Мікросхеми пам'яті. Принцип організації пам'яті. ПЗП, ПЗПУ і ОЗП. Основні

характеристики мікросхем пам'яті. АЦП і ЦАП. Формувачі. Формувачі затримок. Оновібратори. Генератори прямокутних імпульсів на цифрових ІС.

Фізичні основи неруйнівного контролю

Призначення и класифікація видів технічного контролю. Якість продукції, піраміда якості. Історія розвитку систем якості продукції. Показники якості та оцінка якості продукції. Технологічні дефекти виробів. Руйнівний і неруйнівний види контролю. Класифікація видів і методів неруйнівного контролю. Історія розвитку неруйнівного контролю. Різновиди дефектів виробів. Метрологічне забезпечення засобів і методів контролю. Загальні питання магнітного неруйнівного контролю. Магнітне поле в немагнітному середовищі та його властивості. Магнітне поле в матеріалах із магнітними властивостями. Основні магнітні характеристики феромагнітних матеріалів. Магнітні матеріали. Намагнічування виробів, що контролюються. Основні класи задач структуроскопії феромагнітних виробів. Фізичні основи магнітного структурного аналізу. Методи магнітної структуроскопії. Фізична основа методів магнітної товщинометрії. Основні задачі магнітної товщинометрії. Контроль товщини немагнітних покриттів на феромагнітній основі. Фізичні основи магнітної дефектоскопії. Основні класи дефектів. Методи реєстрації полів розсіяння дефектів. Контроль проникаючими речовинами. Різновиди контролю. Порівняльний аналіз методів капілярного контролю та методів пошуку теч. Особливості контролю. Капілярний метод дефектоскопії. Фізичні основи методу. Технологія і засоби контролю. Чутливість капілярного контролю. Об'єкти контролю. Контроль герметичності виробів. Фізичні основи методу. Способі та схеми контролю. Мас-спектрометричний метод контролю. Галогенний метод контролю. Вибір методу контролю герметичності. Вихорострумний метод контролю. Фізичні основи методу вихориструмів. Класифікація методів. Поняття внесеного імпедансу та внесено електрорушійної сили. Різновиди вихорострумних перетворювачів. Методи електричного контролю. Фізичні основи термоелектричного та електропотенціального методу контролю. Розрахунок основних параметрів електричного контролю. Методи теплового контролю. Фізичні основи теплових методів контролю Джерело теплового потоку, закони теплопередачі, поля температур. Індикатори теплових полів. Радіаційні методи контролю. Джерела корпускулярного випромінювання та рентгенівського випромінювання. Фізичні основи взаємодії іонізуючого випромінювання з речовинами. Різновиди методів контролю. Джерело та детектор випромінювання. Рентгенівський контроль. Спеціальні методи радіаційного контролю якості.

Схемотехніка приладів

Значення електронних приладів і пристроїв в приладобудуванні. Операційний підсилювач (ОП) - універсальний елемент аналогової схемотехніки. Статичні та динамічні параметри операційних підсилювачів. Основні схеми підсилювачів на ОП. Схемотехніка підсилювачів на ОП. Гальванічний розподіл ланцюгів в підсилювачах. Спеціальні види підсилювачів вимірювальних приладів. Вибірчі підсилювачі. Схеми обмеження на ОП. Функціональні перетворювачі на

ОП. Аналогові компаратори та комутатори. Модулятори і демодулятори. Активні фільтри. Генератори гармонійних коливань. Генератори імпульсів. Стабілізація частоти генераторів. Генератори сигналів спеціальної форми (функціональні генератори). Таймери. Елементи управління та синхронізації інформаційно-вимірювальної апаратури. Джерела стабільної напруги та струму. Джерела живлення аналогових та цифрових приладів. Стабілізовані джерела живлення. Інтегральні схеми стабілізаторів напруги. Імпульсні стабілізатори живлення.

Проектування вимірювальних приладів

Загальні питання проектування вимірювальних приладів. Основні стадії проектування. Основні принципи отримання вимірювальної інформації і розробки засобів виміру. Основні характеристики засобів виміру. Класифікація вимірювальних приладів. Методи опису засобів вимірювань. Математична модель. Структурна та функціональна схеми. Основні принципи побудови приладів. Вимірювальні ланцюги прямого і урівноважуючого перетворення. Вимірювальні ланцюги із статичними, астатичними і розгортаючим урівноваженням. Статичні та динамічні характеристики вимірювальних приладів. Статичні та динамічні погрішності. Способи зменшення погрішностей. Аналогові електровимірювальні прилади. Електромеханічні прилади прямого перетворення. Пристрій і принцип дії, сфера застосування. Вимірювання постійного струму і напруги. Автокомпенсаційні вольтметри і амперметри. Аналогові прилади вимірювання параметрів змінної напруги. Детектори амплітудного, середнього та середньоквадратичного значення. Перетворювачі опору постійному струму. Аналогові прилади вимірювання частоти та різниці фаз.

Загальна будова цифрових вимірювальних приладів (ЦВП). Переваги цифрових вимірювальних приладів. Принцип та погрішності цифрового кодування. Нормовані метрологічні характеристики ЦВП. Цифрові прилади з квантуванням частотно-часових параметрів вимірювальних сигналів. Цифрові прилади кодоімпульсного квантування. Аналого-цифрові перетворювачі (АЦП) Цифро-аналогові перетворювачі (ЦАП). Основні параметри АЦП і ЦАП. Вхідні перетворюючі пристрої цифрових вимірювальних приладів. Перетворювачі опору постійному струму. Перетворювачі комплексних опорів. Перетворювачі постійного струму в напругу. Цифрові прилади вимірювання частоти та періоду. Цифрові прилади вимірювання зсуву фаз. Функціональні вузли цифрових вимірювальних приладів. Пристрої сигналізації та індикації цифрових приладів.

Основи проектування цифрових вимірювальних приладів. Загальна схема проектування ЦВП. Аналіз технічного завдання та розрахунок основних параметрів ЦВП. Правила виконання структурної схеми ЦВП. Синтез цифрового автомату. Вибір типів елементів, що входять у вузли і блоки приладу. Розробка принципової схеми ЦВП. Розрахунок метрологічних характеристик приладу. Розрахунок основних і додаткових погрішностей і перевірка відповідності запропонованого технічного рішення заданим характеристикам з урахуванням нормованих характеристик вибраних блоків і функціональних ланок. Виконання креслення пристроїв ЦВП.

Прилади магнітного контролю

Фізичні основи магнітного контролю. Основні поняття і терміни при магнітному контролі. Елементи теорії магнітного поля дефектів. Технологічні аспекти проведення магнітного контролю. Способи магнітного контролю. Методи і засоби намагнічування об'єктів контролю. Особливості намагнічування у постійному, змінному та імпульсному магнітних полях. Розмагнічування об'єктів контролю. Індукційні магнітні дефектоскопи. Пасивні індукційні перетворювачі. Магнітна індукційна головка. Загальні характеристики і особливості конструкції індукційних дефектоскопів. Ферозондові магнітні дефектоскопи. Ферозондові перетворювачі. Режими роботи ферозондів. Розрахунок ферозондів. Загальні характеристики і особливості конструкції ферозондових дефектоскопів. Магнітопорошкові дефектоскопи. Основні вузли, структурна схема і види магнітопорошкових дефектоскопів. Нанесення магнітного порошку на об'єкти контролю та їх огляд. Загальні характеристики і особливості конструкції магнітопорошкових дефектоскопів. Магнітографічні дефектоскопи. Етапи практичної реалізації магнітографічного методу. Загальні характеристики і особливості конструкції магнітографічних дефектоскопів. Напівпровідникові магнітні перетворювачі і їх застосування в неруйнівному контролі. Перетворювачі Холла. Оптимізація геометричних розмірів перетворювачів. Чутливість і коефіцієнти передавання перетворювачів Холла. Перетворювачі магнітоопору і напрямки їх оптимізації. Застосування магнітних перетворювачів в неруйнівному контролі. Магнітні товщиноміри. Фізичні основи магнітної товщинометрії. Товщиноміри пондеромоторної дії. Магнітостатичні товщиноміри. Індукційні товщиноміри. Магнітні структуроскопи. Фізичні основи магнітної структуроскопії. Коерцитиметри. Пристрої контролю по залишковій намагніченості. Магнітошумові структуроскопи.

ІІІ. ПЕРЕЛІК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Антонов Г.А. Основы стандартизации и управления качеством продукции. Части 1,2,3 – СПб.: Изд-во СПбУЭФ, 1995.
2. Приборы для неразрушающего контроля материалов и изделий. Справочник, т.1 и 2 / Под ред. В.В.Клюева. – М.: Машиностроение, 1986.
3. Ермолов И.Н. Методы и средства неразрушающего контроля / И.Н. Ермолов, Ю.А. Останин. – М.: Высшая школа, 1988. – 368 с.
4. Гусев В.Г. Электроника / В.Г. Гусев, Ю.М. Гусев. – М.: Высш. шк., 1991. – 622 с.
5. Бойт К. Цифровая электроника / К. Бойт. – М.: Техносфера, 2007. – 472 с.
6. Шведчикова И.А. Физические основы магнитного контроля / И.А. Шведчикова. – Луганск: Изд-во ВНУ им. В. Даля, 2004. – 164 с.
7. Гурвич А.К., Ермолов И.Н., Сажин С.Г. Неразрушающий контроль / Под ред. В.В.Сухорукова. Кн. 1. Общие вопросы. Контроль проникающими веществами. – М.: Высшая школа, 1992.

8. Герасимов В.Г., Покровский А.Д., Сухоруков В.В. Неразрушающий контроль / Под ред. В.В.Сухорукова. Кн. 3. Электромагнитный контроль. – М.: Высшая школа, 1992.
9. Епифанцев Б.Н., Гусев Е.А., Матвеев В.И., Соснин Ф.Р. Неразрушающий контроль / Под ред. В.В.Сухорукова. Кн. 4. Контроль излучениями. – М.: Высшая школа, 1992.
10. Бычковский Р.В. Контактные датчики температуры / Р.В. Бычковский. – М.: Металлургия, 1978. – 238 с.
11. Топильский В.Б. Схемотехника измерительных устройств / В.Б. Топильский. – М.: Бином. Лаборатория знаний, 2010. – 232 с.
12. Гутников В.С. Интегральная электроника в измерительных устройствах / В.С. Гутников. – Л.: Энергоатомиздат, 1988. – 304 с.
13. Зельдин Е.А. Цифровые интегральные микросхемы в информационно-измерительной технике / Е.А. Зельдин – Л.: Энергоатомиздат, 1986. – 280 с.
14. Фолкенберри Л. Применение операционных усилителей и линейных интегральных схем / Фолкенберри Л. – М.: Мир, 1985. – 572 с.
15. Таланчук П.М. Основы теории проектирования измерительных приборов / П.М. Таланчук, В.Г. Рущенко. – К.: Выща школа, 1989. – 454с.
16. Орнатский П.П. Автоматические измерения и приборы / П.П. Орнатский. – Киев: Выща школа. Головное изд-во, 1986. – 560с.
17. Бишард Е.Г. Аналоговые электроизмерительные приборы / Е.Г. Бишард и др. – М.: Высшая школа, 1991. – 415с.
18. Кончаловский В.Ю. Цифровые измерительные устройства / В.Ю. Кончаловский. – М.: Энергоатомиздат, 1985. – 304 с.
19. Афанасьев Ю.В. Феррозондовые приборы / Ю.В. Афанасьев. – Л.: Энергоатомиздат. Ленинградское отд-ние, 1986. – 188с.
20. Афанасьев Ю.В. Средства измерений параметров магнитного поля / Ю.В. Афанасьев, Н.В Студенцов, Е.Н. Хорев и др. – Л.: Энергия Ленинградское отд-ние, 1979. – 320с.
21. Семенов Н.М. Цифровые феррозондовые магнитометры / Н.М. Семенов, Н.И. Яковлев. – Л.: Энергия, 1978. –168с.
22. Зацепин Н.Н. Магнитная дефектоскопия / Н.Н. Зацепин, Л.В. Коржова. – Минск: Наука и техника, 1981. – 208с.

IV. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

Оцінювання рівня підготовки, тобто знань і умінь вступника, відбувається на підставі наступних критеріїв:

1. Правильність відповіді;
2. Ступінь усвідомлення програмного матеріалу;
3. Вміння користуватись засвоєним матеріалом.

Результати фахового вступного випробування оцінюються за 100-бальною шкалою з урахування вищезазначених критеріїв за наступною шкалою:

Рівень підготовки	Вимоги рівня підготовки згідно критеріям оцінювання	Відповідність умінь та знань вступника рівню підготовки	Бал за 100- бальною системою
-------------------	---	---	------------------------------

1	2	3	4
високий	Вступник глибоко і в повному обсязі володіє програмним матеріалом, грамотно, вичерпано та логічно викладає його в усній або письмовій формі. При цьому знає рекомендовану літературу, виявляє творчий підхід і правильно обґрунтовує прийняті рішення, добре володіє різносторонніми вміннями та навичками при виконанні практичних задач	Вище середнього рівня вимог	95-100
		На середньому рівні вимог	90-94
		Нижче середнього рівня вимог	85-89
середній	Вступник знає програмний матеріал, грамотно і за суттю викладає його в усній або письмовій формі, припускаючи незначні неточності в доказах, трактовці понять та категорій. При цьому володіє необхідними вміннями та навичками при виконанні практичних задач	Вище середнього рівня вимог, але нижче попереднього	82-84
		На середньому рівні вимог	78-81
		Нижче середнього рівня вимог	74-77
достатній	Вступник знає тільки основний програмний матеріал, припускає неточності, недостатньо чіткі формулювання, непослідовність у викладанні відповідей в усній або письмовій формі. При цьому нетривке володіння вміннями та навичками при виконанні практичних занять	Вище середнього рівня вимог, але нижче попереднього	70-73
		На середньому рівні вимог	64-69
		Нижче середнього рівня вимог	60-63
низький	Вступник не знає значної частини програмного матеріалу. При цьому припускає принципові помилки в доказах, трактовці понять та категорій, виявляє низьку культуру оформлення знань, не володіє основними вміннями та навичками при виконанні практичних задач. Вступник відмовляється від відповіді на контрольні запитання	Вище середнього рівня вимог, але нижче попереднього	40-59
		На середньому рівні вимог	35-40
		Нижче середнього рівня вимог	1-34
дуже низький	Знання та вміння з програмного матеріалу практично відсутні		0

Низький та дуже низький рівень підготовки є недостатніми для участі у рейтинговому конкурсі на зарахування.

Пороговий бал «склав / не склав» для вступного іспиту становить **60 балів**.

Загальна кількість завдань іспиту – 24.

На виконання роботи відведено **60 хвилин**.

В основу визначення рейтингу покладене результати обраховані на основі загальної суми тестових балів.

Для кожної форми завдань тесту встановлюється відповідна система оцінювання:

1. Завдання **1-4** для визначення порогу оцінюються – **5 балів**;

2. Завдання **5-24** (основні тестові завдання) – **4 бали**.

Сума балів при якому іспит вважається складеним – **60-100 балів**.

V. Порядок проведення фахового вступного випробування

Фахове вступне випробування проводиться у формі екзаменаційного тестування. Для проведення вступного екзамену формуються окремі групи

вступників в порядку надходження (реєстрації) документів. Список допущених до вступного екзамену ухвалюється рішенням фахової атестаційної комісії, про що складається відповідний протокол, який передається до приймальної комісії.

Для проведення вступного екзамену головами фахових атестаційних комісій попередньо готуються контрольні завдання відповідно до «Програми фахових вступних випробувань». Програма фахових вступних випробувань оприлюднюється засобами наочної інформації на Web-сайті (<http://www.snu.edu.ua>) та інформаційних стендах кафедри.

Екзамен проводиться у строки, передбачені умовами прийому до СНУ ім.В.Даля.

На екзамен вступник з'являється з паспортом, при пред'явленні якого він отримує контрольне завдання та лист відповіді.

При підготовці відповіді використовуються листи відповіді, які зберігаються після випробування в приймальній комісії.

Результати випробування оцінюються за 100-бальною шкалою за правилами вказаними в розділі «Критерії оцінювання» даної пояснювальної записки і відмічаються у «Листі відповідей». Рівень знань вступника за результатами екзамену заноситься також до екзаменаційної відомості і підтверджується підписами трьох членів комісії. Відомість оформляється одночасно з «екзаменаційним листом» вступника і передається до приймальної комісії.

Заяву про апеляцію вступник може подати в день оголошення результатів до 17.00 години.

Голова фахової атестаційної комісії _____ к.т.н. Кудрявцев С.О.

Член фахової атестаційної комісії _____ д.т.н. Шведчикова І.О.