

ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
ПРИДНІПРОВСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ БУДІВНИЦТВА ТА АРХІТЕКТУРИ

"ЗАТВЕРДЖУЮ"



Ректор ДВНЗ ПДАБтаА
Професор

Савицький М.В.

02 2019 р.

ПРОГРАМА
вступного фахового випробування
освітнього ступеня бакалавр
для вступу на навчання зі скороченим терміном
на базі диплома молодшого спеціаліста зі спеціальності
152 «Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка»
за освітньою програмою «Метрологія та інформаційно-вимірювальна
техніка»

Дніпро – 2019

ВСТУП

Програма вступних випробувань складена відповідно до освітньої програми підготовки бакалаврів спеціальності 152 «Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка».

1. МЕТА ТА ЗАДАЧІ ВИПРОБУВАНЬ

1.1. *Метою вступних випробувань* є перевірка і оцінка знань абітурієнтів з нормативних дисциплін професійної підготовки і дисциплін за вибором вищого навчального закладу.

1.2. *Основними задачами вступних випробувань* є виявити якість знань абітурієнта, теоретичну і практичну підготовку абітурієнтів до вирішення професійних задач, що відповідають кваліфікації бакалавра.

1.3. Згідно з вимогами освітньої програми студенти повинні:

знати :

- види похибок вимірювання,
- причини їх виникнення та методи обробки результатів прямих та непрямих вимірювань;
- про організацію державної метрологічної служби та правові основи метрологічної діяльності;
- методи перевірки, перевірочні схеми для засобів вимірювання;
- методи та засоби вимірювання струму та напруги, потужності, частоти, параметрів кіл з зосередженими та розподіленими параметрами;
- методи та засоби дослідження форми, спектра та нелінійних спотворень сигналів.

вміти :

- обробляти результати вимірювань при прямих та непрямих методах вимірювання, малій та великій кількості спостережень;
- користуватися засобами вимірювання.

2. ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ ДО ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ

1. Вимірювальні перетворювачі

1. Класифікація засобів вимірювання. Державна система приладів. Місце первинних перетворювачів сучасній вимірювальній техніці. Основні поняття та визначення. Статичні характеристики вимірювальних пристроїв. Класифікація засобів вимірювання.

2. Методи вимірювань. Похибки вимірювань.

3. Вимірювальна система та її функціональні складові. Методи підвищення точності вимірів – класичні та структурні. Системи передачі інформації ДСП.

4. Електричні системи передачі вимірювальної інформації. Стандартні інтерфейси. Передача сигналів по оптичному кабелю.

5. Вимірювально-перетворювальні елементи. Потенціометричні та тензометричні перетворювачі. Будова, принципи роботи, рівняння статичної та динамічної характеристик. Ємнісні перетворювачі. П'єзоелектричні перетворювачі. Будова, принципи роботи, рівняння статичної та динамічної характеристик.

6. Електричні вимірювальні перетворювачі. Класифікація та принципи роботи електричних вимірювальних перетворювачів. Магнітоелектричні, електромагнітні та електромеханічні вимірювальні перетворювачі.

7. Пристрої для вимірювання теплових величин. Термоелектричні вимірювальні пристрої (термоопори, термістори). Будова, принципи роботи. Іонізаційні вимірювання температур, парамагнітні та шумові термометри. Оптичні вимірювальні пристрої. Струнні перетворювачі. Фотоелектричні перетворювачі. Будова, принципи роботи.

8. Електромагнітні вимірювальні перетворювачі. Перетворювачі Холла та магнітоопори. Будова, принципи роботи, рівняння статичної та динамічної характеристик. Індуктивні та диференціально-трансформаторні перетворювачі. Будова, принципи роботи, рівняння статичної та динамічної характеристик. Сельсини. Будова, принципи роботи, рівняння статичної та динамічної

характеристик. Диференційний та трансформаторний режими роботи. Схеми підвищення точності роботи. Оберткові трансформатори. Будова, принципи роботи, рівняння статичної та динамічної характеристик. Магнітопружні вимірювальні перетворювачі. Індукційні вимірювальні перетворювачі. Будова, принципи роботи.

9. Пристрої для вимірювання кутової швидкості та прискорень. Будова, принципи роботи, рівняння статичної та динамічної характеристик. Акселерометри. Їх призначення та класифікація. Пружинні акселерометри. Компенсаційні акселерометри. Будова, принципи роботи.

10. Вимірювальні перетворювачі тиску. Загальні поняття. Класифікація перетворювачів тиску. Деформаційні прилади для вимірювання тиску. Індуктивні вимірювальні перетворювачі тиску. Диференціально-трансформаторні вимірювальні перетворювачі тиску. П'єзоелектричні вимірювальні перетворювачі тиску. Промислові перетворювачі тиску. Інтелектуальний перетворювачі тиску.

11. Вакуумні вимірювальні перетворювачі.

12. Пристрої для вимірювання витрат. Тахометричні вимірювальні пристрої (росходоміри). Ультразвукові росходоміри. Індукційні росходоміри. Теплові рас- ходоміри. Оптичні росходоміри. Росходоміри з маркерними перетворювачами. Росходоміри змінного перепаду тиску. Росходоміри з перетворювачами швидкісного напору. Інерційні масові росходоміри.

13. Вимірювачі рівня. Візуальні засоби вимірювань рівня. Поплавкові засоби вимірювань рівня. Поплавкові рівнеміри широкого діапазону. Гідростатичні засоби вимірювань рівня. Ємнісні рівнеміри. Кондуктометричні сигналізатори рівня. Акустичні засоби вимірювань рівня. СВЧ рівнеміри. Магнітні зонди для вимірювання рівня.

14. Підсилювально-перетворювальні елементи.

15. Електромеханічні підсилювачі. Електромеханічні перетворювачі. Призначення. Загальні поняття.

16. Напівпровідникові підсилювачі. Електромагнітні нейтральні реле. Принцип дії. Основні параметри та типи електромагнітних реле. Електромагнітні реле постійного струму. Електромагнітні реле змінного струму. Електромагнітні поляризовані реле. Будова, принцип дії. Основні характеристики. Спеціальні види реле. Магнітоелектричні реле. Електродинамічні реле. Індукційні реле. Реле часу. Електротермічні реле. Будова, принцип дії. Основні характеристики.

17. Магнітні підсилювачі та модулятори. Магнітні підсилювачі без зворотного зв'язку. Магнітні підсилювачі з зворотнім зв'язком. Реверсивні магнітні підсилювачі.

2. Метрологія та вимірювання

1. Основні поняття метрології та вимірювальної техніки. Метрологія, її розділи і функції. Фізичні величини і виміри. Вихідні поняття й визначення.

2. Одиниці фізичних величин. Систематизація фізичних величин. Основне рівняння вимірювання. Види і методи вимірів. Планування і організація вимірювань.

3. Класифікація засобів вимірювальної техніки. Структура засобів вимірювань. Параметри засобів вимірювань. Державна система промислових приладів і засобів автоматизації.

4. Єдність вимірювань і метрологічне забезпечення. Нормування метрологічних характеристик. Основні метрологічні характеристики засобу вимірювання.

5. Еталони одиниць фізичних величин. Державний метрологічний нагляд. Система повірок засобів вимірювальної техніки.

6. Похибки вимірювання. Оцінювання похибок вимірювання. Характеристики якості вимірювання. Склад похибки вимірювання. Систематичні і випадкові похибки.

7. Основні характеристики сукупності випадкових похибок. Динамічні похибки.

8. Обробка даних при одноразових і багаторазових вимірюваннях. Основні етапи обробки результатів вимірювань. Обробка результатів прямих вимірювань. Спільне підсумовування систематичних і випадкових похибок.

9. Обробка результатів опосередкованих вимірювань. Обробка результатів спільних вимірювань. Вимірювання параметрів залежностей між фізичними величинами. Обробка результатів сукупних вимірювань.

10. Прямі багаторазові вимірювання: цензурування результатів вимірювань, перевірка гіпотези про нормальний розподіл результатів вимірювань, методика оцінювання результатів прямих багаторазових вимірювань без групування.

11. Методи підвищення точності вимірювань. Класифікація методів підвищення точності вимірювань. Класичні методи підвищення точності вимірювання. Структурні методи підвищення точності вимірювань. Методи корекції систематичних складових похибок – постійних та змінних. Метод статичної мінімізації.

12. Основні положення взаємозамінності, стандартизації та сертифікації.

13. Допуски та посадки гладких з'єднань. Принципи побудови систем допусків та посадок. Нанесення граничних відхилень розмірів.

14. Методи вибору посадок. Посадки із зазором, натягом, перехідні. Розрахунки посадок. Допуски та посадки типових з'єднань. Шпонкові з'єднання. Шліцові з'єднання. З'єднання з підшипниками кочення.

15. Аналогові вимірювальні прилади. Загальні відомості. Основні різновиди електромеханічних приладів, що показують. Прилади, що реєструють. Електронно-променеві осцилографи.

16. Цифрові вимірювальні прилади. Загальні відомості. Аналого-цифрове перетворення. Основні метрологічні характеристики АЦП і цифрових приладів. Класифікація аналого-цифрових перетворень. Цифро-аналогові перетворювачі. Основні структурні схеми цифрових засобів вимірювальної техніки. Сучасний рівень метрологічних характеристик цифрових засобів вимірювань.

17. Мостові та компенсаційні методи вимірювання. Основні положення. Неврівноважені потенційні мостові схеми. Врівноважені мостові схеми.

18. Мостові схеми змінного струму. Загальні положення. Вимірювання параметрів котушок індуктивності. Вимірювання параметрів конденсаторів.

19. Вимірювання неелектричних величин. Загальні відомості. Особливості вимірювань. Основні різновиди перетворювачів неелектричних величин. Перетворювачі неелектричних величин з уніфікованим вихідним сигналом.

20. Первинні перетворювачі неелектричних величин: механічні, резистивні, ємнісні, електромагнітні, п'єзоелектричні.

21. Вимірювання температури. Загальні відомості. Температурні шкали. Класифікація засобів виміру температури. Термоелектричні перетворювачі, їх основне рівняння. Автоматична компенсація температури вільних кінців термоелектричного перетворювача. Засоби вимірювань тиску рідин і газів.

3. Теорія електричних сигналів та кіл

1. Основи теорії сигналів. Різновиди моделей процесів. Сигнал в якості інформаційного процесу. Первісні сигнали. Типи процесів-носіїв. Багатоканальні системи з часовим та частотним розподілом каналів.

2. Загальна характеристика методів аналізу сталого режиму в електричному колі. Використання комплексних відображень для аналізу сталого режиму в електричному колі. Аналіз сталого режиму в електричному колі з взаємною індукцією.

3. Аналіз електричного поля при не синусоїдальних напругах і струмах. Перехідні режими в електричному колі. Класичний метод аналізу.

4. Аналіз динамічного режиму в колі при ступінчатій дії. Перехідна та імпульсна характеристики електричного кола і їх застосування.

5. Застосування інтегралу Дюамеля для аналізу перехідного режиму.

6. Операторний метод аналізу перехідного режиму в колі.

7. Нелінійне електричне коло, статичні та динамічні параметри.

8. Аналіз сталого режиму в електричному колі змінного струму з інерційними і без інерційними елементами. Аналіз перехідних режимів в нелінійному колі.

9. Частотний аналіз перетворення сигналів. Спектр амплітуд, спектр щільності амплітуд. Передатна функція, АЧХ, ФЧХ. Типи ідеальних фільтрів.

10. Випадкові процеси. Гармонічний та полігармонічний процес, спектр потужності та кореляційна функція. Флукуаційний процес, спектр щільності потужності. Перетворення випадкового процесу в лінійній системі, енергетичний спектр на виході фільтра.

11. Модуляція аналоговим первісним сигналом. Балансна амплітудна модуляція (БАМ). Спектр сигналу, демодуляція. Модуляція випадковим сигналом. Демодуляція сигналів.

12. Вплив адитивної завади на передачу сигналу. Співвідношення сигнал-шум (С/Ш). Зведена вихідна завада. С/Ш та потужність зведеної завади для сигналів балансної та амплітудної модуляції.

13. Модуляція імпульсного носія. АІМ-1, АІМ-2. Частота Найквіста. Спотворення сигналу під час демодуляції. Характеристики реального ФНЧ, лінійні та нелінійні мультиплікативні завади. Вплив адитивної завади, потужність зведеної завади.

14. Кутова модуляція. Порівняння ФМ і ЧМ. Девіація фази та девіація частоти, індекс модуляції. Синхронна демодуляція ФМ-сигналу. Зведена дисперсія завади для ФМ і ЧМ.

15. Модуляція східчастим сигналом. Коди, системи кодування. Східчастий сигнал, особливості ретрансляції. Оцінка частотного діапазону сигналу. Ймовірність похибки для трансформації двійкового сигналу. Оцінка неточності розрахунку.

16. Амплітудна модуляція, сигнал АТ. Спектр АТ-сигналу, синхронна демодуляція, потужність зведеної завади.

17. Фазова модуляція, спектр для двопозиційної та багатопозиційної ФТ. Демодуляція ФТ-сигналу. Потужність зведеної завади для багатопозиційної ФТ.

18. Тональна модуляція, спектр сигналу. Демодуляція ЧТ-сигналу, мінімальний крок девіації. Потужність зведеної завади.

19. Активні схеми, схемні параметри. Сигнальні графи активних схем. Перетворення графів. Графи пасивних кіл, схемні параметри замкнених блоків.

3. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Вимірювальні перетворювачі

1. Датчики измерительных систем. В 2- книгах. Кн. 2. Пер. с франц. / Аш Ж., Андре П., Софрон Ж., Дегут П. и др. – М.: Мир, 1992. – 424с.

2. Келим Ю. М. Электрoеханические и магнитные элементы систем автоматики. Учеб. пособие для средн. проф. учеб. заведений. / Ю. М. Келим – 2-е узд., исправл. и доп. – М.: Высш. шк., 2004. – 352с.

3. Ковшов Г. Н. Приборы контроля пространственной ориентации скважин при бурении / Г. Н. Ковшов, Г. Ю. Коловертнов — Уфа: Издательство УГНТУ, 2001. — 228 с.

4. Подлесный Н. И. Элементы автоматического управления и контроля: Учебник для студентов ВУЗов / Н. И. Подлесный, В. Г. Рубанов. — М.: Вища шк., 1982. – 477с.

5. Солодовников В.В. Устройства и элементы систем автоматического регулирования и управления. Техническая кибернетика. Книга 1. Измерительные устройства, преобразующие элементы и устройства. / Колл. Авторoв. Под. Ред. Засл. Деятеля науки и техники РСФСР, д-ра техн. Наук проф. В.В. Солодовникова. / М., изд-во «Машиностроение», 1973 – 671 с.

6. Информационно - измерительная техника и технологии / В.И. Калашников, С.В. Нефедов, А.Б. Путилин и др.; под ред. Г.Г. Ранеева. – М.: Высшая школа, 2002. – 454 с.

7. Новоселов О.Н. Основы теории и расчета информационно – измерительных систем / О.Н. Новоселов, А.Ф. Фомин. – М.: Машиностроение, 1991. – 336 с.

8. Путилин А.Б. Вычислительная техника и программирование в измерительных системах / А.Б. Путилин. – М.: Дрофа, 2006. – 416 с.

9. Рубачев Н.А. Измерительные информационные системы : учебное пособие / Н.А. Рубачев. – М.: Дрофа, 2010. – 334с.

10. Фрейден Дж. Современные датчики. Справочник. / Фрейден Дж. Фрейден – М. : Техносфера, 2005. – 592с.

11. Датчики. Справочник / Под ред. З. Ю. Готра, Л. И. Ильницький, Е. С. Поліщук та ін. – Львов: «Коменяр», 1995. – 312с.

2. Метрологія та вимірювання

1. Дорожовець М. та інш. Основы метрології та вимірювальної техніки: Підручник: У 2т. – Львів: Видавництво національного університету «Львівська політехніка», 2005. – 532 с.

2. Саранча Г.А. Метрологія, стандартизація та управління якістю: Підручник для студ. буд. спец. вищ. навч. закладів / Г.А. Саранча. – К. : Либідь, 1993. – 256 с.
3. Саранча Г.А. Метрологія і стандартизація: Підручник для студ. буд. спец. вищ. навч. закладів / Г.А. Саранча. – К. : Либідь, 1997. - 192 с.
4. Головка Д. Б. Метрологія та вимірювальна техніка : Підручник для студ. електротехн. спец. вищ. навч. закл. / Д.Б. Головка. – К. : Либідь, 2001. - 408 с.
5. Метрологія та вимірювальна техніка: Підручник / Є.С. Поліщук, М.М. Дорожовець, В.О. Яцук, В.М. Ванько, Т.Г. Бойко. – Львів: Видавництво «Бескид Біт», 2003. – 544 с.
6. Допуски и посадки: Справочник. В 2-х ч. / В.Д.Мягков, М.А.Палей, А.Б.Романов, В.А.Брагинский. - Л.: Машиностроение, Ленингр. отд-ние, 1983.
7. Якушев А.И. Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения.- М.: Машиностроение, 1979.-343 с.
8. Справочник по производственному контролю в машиностроении / Под ред. А.К.Кутая. - Л.: Машиностроение, 1974. - 676 с. 25. Анурьев В.И. Справочник конструктора-машиностроителя. В 3-х т.-М.: Машиностроение, 1982.
9. ДСТУ 2681–94 Метрологія. Терміни та визначення. – К.: Держстандарт України, 1994. – 68с. 2. ДСТУ 2682–94 Метрологія. Метрологічне забезпечення. Основні положення. – К.: Держстандарт України, 1994. – 68с.
10. ДСТУ 2708–99 Метрологія. Повірка засобів вимірювальної техніки. Організація та порядок проведення. – К.: Держстандарт України, 1999. – 38с.
11. ДСТУ 3651.0–97 Метрологія. Одиниці фізичних величин. Основні одиниці фізичних величин Міжнародної системи одиниць. Основні положення, назви та позначення. – К.: Держстандарт України, 1999. – 38с.
12. ДСТУ 3400–2000 Метрологія. ДержаннОдиниці фізичних величин. Основні одиниці фізичних величин Міжнародної системи одиниць. Основні положення, назви та позначення. – К.: Держстандарт України, 1999. – 38с.
13. ГОСТ 8.009–84 ГСИ Нормируемые метрологические характеристики средств измерений. 7. ГОСТ 8.010–90 ГСИ Методики выполнения измерений.
14. Электрические измерения электрических и неэлектрических величин / Под редакцией Е.С. Полищука. – К.: Вища школа, 1984. – 360 с.
15. Орнатский П.П. Автоматические цифровые измерительные приборы / П.П. Орнатский. – К.: Вища школа, 1985. – 560 с.
16. Метрологічне забезпечення вимірювань і контролю / Э.Т.Володарський, В.В.Кухарчук, В.О.Поджаренко, Г.Б.Сердюк. – Вінниця: ВДТУ, 2001.
17. Бичківський Р. Основи метрологічного забезпечення / Р. Бичківський, В. Зорій, П.Столярчук. – Львів: Вид. ДУ «Львівська політехніка», 1999. – 179 с.

3. Теорія електричних сигналів та кіл

1. Лосев А.К. Теория линейных электрических цепей. М.: ВШ, 1987 – 512 с.
2. Осадчук О.В. Теорія електричних кіл і сигналів. Частина 1: навчальний посібник /О. В. Осадчук, О. С. Звягін. – Вінниця: ВНТУ, 2015. – 153 с.
3. Бобало О.Я. Основи теорії електронних кіл: Підручник (друге видання: доопрацьоване і доповнене) / Ю.Я. Бобало, Б.А. Мандзій, П.Г. Стахів, Л.Д. Писаренко, Ю.І. Якименко; За ред. проф. Ю.І. Якименка. – Київ: Видавництво Національного технічного університету України “Київський політехнічний інститут”, 2011. – 332 с.
4. Горяинов В.Г. и др. Статистическая радиотехника. Примеры и задачи. М.: Сов. Радио, 1990 – 544 с.
5. Харкевич А.А. Основы радиотехники. М.: Связь, 1982 – 558 с.
6. Гоноровский И.С. Радиотехнические цепи и сигналы. М.: Сов. Радио, 1977 – 544 с.
7. Данилов И.А., Иванов П.М. Общая электротехника с основами электроники. М.: ВШ, 1989 – 752 с.
8. Тамм И.Е. Основы теории электричества. М.: Наука, 1989 – 504 с.

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ВСТУПНИХ ТЕСТОВИХ ВИПРОБУВАНЬ

Оцінювання знань вступників на вступному випробуванні здійснюється за шкалою від 100 до 200 балів по зазначеній дисципліні. Вступне випробування включає тестове завдання з дисципліни, що налічує 15 питань. На кожне завдання пропонується 5 фіксованих відповідей, тільки одна відповідь є правильною.

Протягом фіксованого часу вступнику належить виконати запропоновані тестові завдання. На виконання завдань надається 60 хвилин.

Усі відповіді повинні бути занесені до основного поля аркуша відповідей. Вступник повинен записати цифрами номер відповіді навпроти відповідного питання, що відповідає правильній, на його думку, відповіді.

Якщо вступник зробив помилку на основному полі аркуша відповідей, необхідно виправити їх, скориставшись полем для виправлення помилок, яке розташовано в правій частині аркуша відповідей. Для виправлення відповідей, які вступник вважає за неправильні, необхідно закреслити відповідні прямокутники у межах позначок під цифрами, що відповідають правильним, на думку вступника, відповідям на полі для виправлення помилок. Надані відповіді в межах поля для виправлення помилок будуть зараховані замість відповідних, поданих на основному полі для відповідей.

Таблиця оцінювання тестових завдань

Номери тестових завдань	Правильна відповідь, кількість балів	Невірна відповідь (або немає відповіді), кількість балів	Максимальна кількість балів
1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	4	0	28
8, 9, 10, 11, 12, 13	8	0	48
14, 15	12	0	24
Разом: 15			100

Результат вступного випробування розраховується:

$$100 + PT;$$

де PT - сума балів, отриманих за результатами тестування.

За результатами вступного випробування приймальна комісія приймає рішення про участь у конкурсі та рекомендацію до зарахування до академії. Кількість місць для зарахування на навчання визначається ліцензованим обсягом.

Зарахування вступників на навчання здійснює Приймальна комісія ПДАБА.

Відповідальний секретар

Приймальної комісії



Є.Л. Юрченко