

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Тернопільський національний технічний університет
імені Івана Пулюя

ЗАТВЕРДЖУЮ

ГОЛОВА ПРИЙМАЛЬНОЇ КОМІСІЇ

Проректор з наукової роботи



Павло МАРУЦАК

ПРОГРАМА

для вступу на навчання
для здобуття освітньо-наукового ступеня (рівня) «Доктор філософії»
за спеціальністю **152**
МЕТРОЛОГІЯ ТА ІНФОРМАЦІЙНО-ВИМІРЮВАЛЬНА ТЕХНІКА

Схвалено
Науково-технічною радою
ТНТУ ім. І. Пулюя

Протокол № 7 від « 20 » 06 2022 р.

Тернопіль 2022

В основу програми покладено наступні вузівські дисципліни: “Теорія ймовірностей, імовірнісні процеси та математична статистика”, “Компоненти технічних засобів комп’ютерних систем”, “Основи вимірювальної техніки, автоматизації та планування вимірювального експерименту”, “Комп’ютерні мережі”, “Схемотехніка ЕОМ”, “Моделювання систем”, “Теорія інформації”, “Проектування інформаційно-вимірювальних систем”, “Основи проектування систем штучного інтелекту”.

1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ МЕТРОЛОГІЇ ТА ІНФОРМАЦІЙНО-ВИМІРЮВАЛЬНОЇ ТЕХНІКИ

1. Означення випадкової величини, функції розподілу, щільності розподілу випадкової величини. Основні їхні властивості.
2. Стохастичний експеримент, простір елементарних подій, випадкова подія. Аксиоми теорії ймовірностей (А.М. Колмогорова).
3. Випадковий процес як модель стохастичного сигналу. Описи випадкових процесів. Функції розподілу та густини розподілу ймовірності при описі випадкових процесів.
4. Емпірична щільність розподілу, гістограма та спосіб її побудови. Критерій згоди χ^2 Пірсона.
5. Математичне сподівання, дисперсія, початкові та центральні моменти випадкової величини.
6. Стаціонарні процеси, їх спектрально-кореляційна теорія. Кореляційна і коваріаційна функції.
7. Оцінювання математичного сподівання та кореляційної функції стаціонарної випадкової послідовності.
8. Операції над множинами: об’єднання, перетин, різниця, симетрична різниця, доповнення.
9. Закони алгебри множин: комутативний, асоціативний, дистрибутивний, закон ідемпотентності, де Моргана, поглинання, склеювання.
10. Комбінації та їх властивості. Біном Ньютона. Трикутник Паскаля.
11. Моментні функції. Характеристична функція випадкової величини та її властивості.
12. Випадкові процеси, реалізації випадкового процесу. Означення послідовності скінченновимірних функцій розподілу випадкового процесу.
13. Визначення стаціонарних у вузькому та широкому розумінні випадкових процесів. Теорема Хінчина.
14. Початкові та центральні моментні функції випадкового процесу. Коваріаційна та кореляційна функції випадкового процесу та їх властивості.
15. Означення функції Ейлера та її властивості.
16. Означення генератриси числової послідовності.
17. Охарактеризуйте точкове оцінювання параметрів випадкових величин. Незміщені, слушні точкові оцінки.
18. Таблиці істинності основних логічних операцій: заперечення, диз’юнкція, кон’юнкція, імплікація.
19. Імовірнісні моделі випадкових сигналів та полів в рамках функцій розподілу.
20. Ентропія незалежних випадкових величин. Формула Хартлі, її зв’язок із ентропією.
21. Пертворення Фур’є та його властивості.

2. ТЕОРІЯ ІНФОРМАЦІЇ, ОБРОБКА СИГНАЛІВ, ТЕОРІЯ ПОХИБОК ВИМІРЮВАЛЬНИХ СИСТЕМ.

1. Означення сигналу. Класифікація сигналів. Детерміновані і стохастичні сигнали. Дискретні сигнали.
2. Методи лінійних перетворень неперервних сигналів в дискретні. Теорема відліків Котельникова-Шеннона. Інтервал Найквіста.
3. Спектр детермінованого сигналу. Основні теореми про спектри. Сигнали з фінітним

- спектром. Дискретне і швидке перетворення Фур'є
4. Нерекурсивні та рекурсивні цифрові фільтри.
 5. Частотно-часова невизначеність сигналу. Кодування повідомлень. Код Шеннона-Фано. Приклади кодів.
 6. Код Хафмана. Код Грея. Приклади кодів.
 7. Алгоритми шифрування інформації. Абсолютно надійний шифр.
 8. Похибки при перетвореннях сигналів. Зміна спектрів сигналів при перетвореннях. Модуляція. Детектування. Транспонування частот.
 9. Математичне моделювання сигналів та завад.
 10. Вимірювання фізичних величин. Методи та фізичні принципи вимірювання фізичних величин. Класифікація.
 11. Похибки та їх класифікація.
 12. Показники точності вимірювань, і форми представлення результатів вимірювань.
 13. Вимірювальне перетворення аналогових сигналів датчиків у ІВС. Основні групи.
 14. вимірювальних перетворювачів.
 15. Основні схеми підсилення сигналів у ІВС і їхні метрологічні характеристики.
 16. Основні джерела похибок в ОП, оцінка основних складових похибки.
 17. Характеристики та параметри засобів вимірювання.
 18. Похибки вимірювання та метрологічні характеристики засобів вимірювання.
 19. Інформаційно-вимірювальні системи. Автоматизація вимірювального експерименту.
 20. Основні поняття про планування вимірювального експерименту.
 21. Нормування та визначення метрологічних характеристик засобів вимірювань
 22. Способи перевірки засобів вимірювань.

3. ТЕХНІЧНІ ЗАСОБИ ІНФОРМАЦІЙНО-ВИМІРЮВАЛЬНОЇ ТЕХНІКИ.

1. Загальні характеристики мікроЕОМ. Структурна схема ПЕОМ.
2. Архітектура, технічні характеристики ПЕОМ. Конструкція системних плат і блоків. Компоненти системної плати. Форм-фактори системних плат.
3. Види обчислювальних структур, напрямки розвитку архітектури мікропроцесорів.
4. Основні типи, класифікація, технічні характеристики мікропроцесорів.
5. Інтерфейси обміну інформацією в ПЕОМ. Класифікація за функціональним призначенням і порівняльні технічні характеристики.
6. Призначення і функціонування шин. Призначення слотів розширення. Різновиди шин вводу-виводу. Вибір системної плати.
7. Пам'ять: основні поняття. Типи запам'ятовуючих пристроїв. Швидкодія запам'ятовуючих пристроїв.
8. Типи динамічної оперативної пам'яті. Кеш-пам'ять—SRAM. Фізична пам'ять. Модернізація ПК шляхом збільшення об'єму пам'яті. Логічна організація пам'яті.
9. Принципи виводу інформації в ЕОМ. Монітори. Відеоплати.
10. Принципи вводу інформації в ЕОМ. Клавіатура. Мишка. Інтерфейс ігрового адаптера.
11. Принципи збереження даних на магнітних носіях. Накоплювачі на жорстких дисках.
12. Встановлення жорсткого диску. Накоплювачі на гнучких дисках. Накоплювачі із зміними носіями. Накоплювачі на магнітній стрічці. Формати даних. FAT і NTFS.
13. Принципи роботи оптичних пристроїв пам'яті. Записуючі CD-ROM. Накоплювачі DVD.
14. Звукові плати: основні поняття і терміни. Використання звукових плат.
15. Призначення і принципи роботи блоків живлення. Керування живленням. Системи, які мають сертифікат Energy Star.
16. Основні типи мікроконтролерів, порівняльні характеристики, особливості проектування засобів вимірювання і керування на базі ОЕОМ.
17. Особливості архітектури однокристальних мікроконтролерів (ОЕОМ). Порівняння Гарвардської архітектури і архітектури фон Неймана.

18. Структурна організація ядра OEOM сімейства MCS-51.
19. Основні функціональні вузли і особливості OEOM сімейства MCS-51

4. ІНФОРМАЦІЙНІ МЕРЕЖІ.

1. Класифікація комп'ютерних мереж. Головні означення та поняття. Характеристика продуктивності мережі.
2. Модель взаємодії відкритих систем OSI. Основні функції рівнів 7-рівневої моделі. Означення протоколу та інтерфейсу.
3. Класифікація методів комутації. Комутація каналів та комутація пакетів, ефективність способів комутації;
4. Види середовищ передавання даних у КМ та їх параметри. Яке середовище використано для побудови мережі в лабораторії?
5. Методи доступу до середовища передавання даних. Наведіть класифікацію методів. За яких умов виникає колізія?
6. Принципи маршрутизації в мережі, класифікація її методів. Чи може бути в таблиці маршрутизації декілька записів про маршрутизатори default?
7. Поняття протокольного стеку на прикладі стеку TCP/IP. Кількість рівнів в стеку. В чому ненадійність протоколу IP?
8. Визначіть поняття топології фізичних зв'язків. Що є головними недоліками топологій типу шина, зірка, кільце? За якою топологією побудована мережа в лабораторії?
9. Суть фізичної структуризації мережі. Вкажіть функціональне призначення повторювачів та концентраторів.
10. Базові технології мережі на прикладі Ethernet. Яку топологію має односегментна мережа Ethernet, яка побудована на основі концентратора: загальна шина чи зірка?
11. Умови забезпечення надійного розпізнавання колізій в мережі Ethernet. Що таке домен колізій?
12. Логічна і фізична структуризація мережі. Різниця, недоліки, переваги. Як впливає коефіцієнт використання мережі Ethernet на її продуктивність?
13. Функціональне призначення основних комунікаційних пристроїв: повторювачів, концентраторів, мостів, комутаторів, маршрутизаторів.
14. Адресація в мережі TCP/IP. Якщо адреса вузла 198.65.12.67, маска підмережі – 255.255.255.240, то який номер має підмережа і яка максимальна кількість вузлів в ній?
15. Перспективи розвитку технології Ethernet: Fast Ethernet, Gigabit Ethernet. Швидкості передавання даних в Ethernet. Який з варіантів Ethernet забезпечує більшу довжину мережі?
16. Принципи роботи прозорого моста. Що відбувається, якщо під час роботи моста/комутатора зміниться конфігурація мережі, наприклад, будуть підключені нові ПК?

5. СХЕМОТЕХНІКА .

1. Характеристики та параметри резисторів, конденсаторів.
2. Напівпровідникові діоди (принцип дії, позначення, вольт-амперні характеристики).
3. Біполярні транзистори – принцип дії, позначення, основні параметри.
4. Польові транзистори – принцип дії, позначення, основні параметри.
5. Цифрові вузли та елементи систем: мультиплексори, шифратори, дешифратори, тригери.
6. Генераторні схеми, генератори імпульсів ТТЛ, розрахунок.
7. Інтерфейсні шини ISA, PCI.
8. Послідовний інтерфейси: RS232, USB. Типи периферійних пристроїв.
9. Підсистеми аналогового вводу інформації. Нормалізатори. Комутатори, Аналогово-цифрові перетворювачі.
10. Методи ослаблення впливу завад на аналогову підсистему.
11. Елементна база EOM. Процесори, мікроконтролери, спецпроцесори (ЦОС, ПЛІС), нейрочіпи. Порівняльні характеристики архітектур мікропроцесорів.

12. Однокристалльні мікро-ЕОМ їх архітектура.

6. МОДЕЛЮВАННЯ СИСТЕМ І ПИТАННЯ СИНТЕЗУ ІВС.

1. Поняття системи, моделі та моделювання. Системний підхід та системний аналіз. Класифікація моделей.
2. Теорія графів в задачах моделювання систем.
3. Математичні моделі систем. Класифікація математичних моделей. Порівняння детермінованого та стохастичного підходів до моделювання.
4. Математичні оператори систем. Лінійні системи та їх математичні моделі.
5. Математичні моделі нелінійних систем.
6. Нейрони, штучні нейронні мережі. Принципи функціонування штучного нейрона
7. Топологія штучних нейронних мереж. Перцептрони
8. Алгоритми навчання штучних нейронних мереж.
9. Порядок проектування СШ. Аналіз технічних вимог. Розробка технічного завдання. Розробка структурної, функціональної схеми СШ.
10. Інтелектуальні сенсори і прилади. Застосування мікроконтролерів, ОЕОМ для інтелектуалізації приладів
11. Програмне забезпечення Mini- і мікро-ЕОМ. Машинні мови, асемблери і мови високого рівня.

Література

1. Темников Ф.Е., Афонин Д.К., Дмитриев В.Н. Теоретические основы информационной техники. - М. Энергия, 1979.
2. Левин В.Р. Теоретические основы статистической радио-техники, Книга первая -М.: Сов. радио, 1969, 752 с., Книга вторая -М.: Сов. радио, 1988, 504 с.
3. Василенко Г.И. Теория восстановления сигналов, -М.: Сов. радио, 1979.
4. Балашов Е.П., Пузанков Д.О. Микропроцессоры и микропроцессорные системы. -М: Энергия. 1981.
5. Малые ЭВМ и их применение / Дедов Ю.А., Островский Е.А., Песелов К.В., и др.; Под ред., Наумова Б.Н. -М. Статистика, 1980.
6. Мячев А.А., Степанов В.Н. Персональные ЭВМ и микроЭВМ. -М : Радио и связь, 1991.
7. Левкин Г. Н., Левкина В. Е., Введение в схемотехнику ПЭВМ IBM PC/AT -М : Изд-во МПИ, 1991.
8. Попов В.А., Теслер Г.С. Приближение функций для технических приложений. -К : Наукова думка, 1960
9. Розенберг В.Я. Введение в теорию точности измерительных систем -М: Сов. радио. 1975.
10. Ющенко А.С. Теория дискретных систем автоматического управления.-М: Наука, 1988.
11. Кузин Л.Т. Основы кибернетики, Т.2 Основы кибернетических моделей. - М.: Энергия, 1979.
12. Куо Б. Теория и проектирование систем управления. -Е: Машиностроение, 1986. 448с.
13. Марпл С.Л. Цифровой спектральный анализ и его приложения. -М.: Мир, 1990. 684с.