

AZƏRBAYCAN DÖVLƏT NEFT VƏ SƏNAYE UNİVERSİTETİ

«Təsdiq edirəm»

ADNSU-nun rektoru, professor

_____ Mustafa Babanlı

_____ « » _____ 2019-cu il

3337.01 – “İnformasiya-ölçmə və idarəetmə sistemləri (sahələr üzrə)”

ixtisası üzrə doktoranturaya qəbul imtahanının

PROQRAMI

BAKI-2019

Tərtib etdi: “Cihazqayırma mühəndisliyi” kafedrasının
professoru, t.e.d. R.Q.Məmmədov

Redaktor: “Cihazqayırma mühəndisliyi” kafedrasının
müdiri, t.e.d. L.R.Bəkirova

Rəy verənlər: “İdarəetmə və sistemlər mühəndisliyi”
kafedrasının professoru, t.e.d. S.İ.Yusifov

“İdarəetmə və sistemlər mühəndisliyi”
kafedrasının dosenti, t.e.n. S.Cəfərov

Giriş

Bu proqramın əsasını aşağıdakı ali məktəb fənləri üzrə bölmələr təşkil edir: ehtimal nəzəriyyəsinin elementləri, stoxastik proseslər nəzəriyyəsi və riyazi statistika; funksiyalar nəzəriyyəsi və funksional analiz, ədədi üsullar və riyazi proqramlaşdırma nəzəriyyəsi; optimallaşdırma üsulları; ölçmə və ölçmə informasiyasının ötürülməsi nəzəriyyəsi; informasiya-ölçmə sistemləri və onların metroloji təminatı; texniki obyektlərə nəzarətin nəzəri əsasları; avtomatik idarəetmə nəzəriyyəsinin əsasları.

1. Nəzarət-ölçmə və idarəetmə informasiyası mübadiləsinin (informasiyanın alınması, çevrilməsi, yığılması, ötürülməsi, yadda saxlanması, emalı, təsviri və təqdim olunması) üsulları və vasitələri.

- 1.1. İnformasiya daşıyıcı siqnallar, onların parametrləri. Siqnalların əsas formaları, riyazi modelləri və növləri (determinik, kvazi-determinik və təsadüfi siqnallar). Siqnalların zaman və tezlik oblastlarında təsviri, düz və əks Furye çevirməsi. Siqnalların intensivlik, energetik, zaman, tezlik və faz sürüşməsi parametrləri və onların təyin olunması üsulları.
 - 1.1.1. İxtiyari formalı siqnalların riyazi modelləri, onların Furye sırası ilə təsviri. Siqnalların modulyasiya və demodulyasiya üsulları və vasitələri.
 - 1.1.2. Təsadüfi siqnallar və onların ehtimal xarakteristikalarının ölçülməsi üsulları və vasitələri.
 - 1.1.3. Analoq (kəsilməz), diskret və rəqəmli siqnallar. Analoq siqnallarının diskretləşdirilməsi və kvantlanması. Kotelnikov və Jeleznov teoremləri. Siqnalların proses və ardıcılıq şəklində təsviri üsulları.
 - 1.1.4. Siqnalların rəqəmli emalı üsulları və vasitələri.
- 1.2. Ölçmə və idarəetmə proseslərinin informasiya nəzəriyyəsi əsasında təsviri. İnformasiya qıtlığı və izafiliyi. İnformasiya və onun meyarları. İnformasiya mübadiləsində seçim və selektivlik.
- 1.3. Fiziki kəmiyyətlərin ölçülməsi üsul və vasitələri:
 - 1.3.1. Elektrik və qeyri-elektrik kəmiyyətlərin ölçülməsi. Ölçmə vasitələrinin sensorları (həssas elementləri) və vericiləri (parametrik, generator və kompensasiyalı). İnformasiya vericilərinin əsas ölçmə dövrləri. Ölçmə siqnallarının unifikasiyası və unifikasiyaedici çeviricilər.
 - 1.3.2. Ölçmə və idarəetmə vasitələrinin əsas metroloji xarakteristikaları və onların yaxşılaşdırılması üsul və vasitələri. Ölçmə və idarəetmə informasiyasının emalı və küylərdən təmizlənməsi. Ölçmə və idarəetmə siqnallarının təshihəedici süzülməsi. Ölçmə xətlərinin təyin olunması və təshihəsi.
- 1.4. İnformasiya-ölçmə və idarəetmə sistemlərinin (İİS) əngəllərə və küylərə davamlılığının artırılması üsul və vasitələri. Küylər, onların növləri və əmələgəlmə mənbələri. Ölçmə və idarəetmə dövrlərinin küylərdən mühafizəsi.

2. Hesablama texnikası, modelləşdirmə və alqoritmləşdirmənin İİS-də tətbiqi.

- 2.1. İİS-də informasiya mübadiləsinin analog və rəqəmli vasitələri. Siqnalların analog-rəqəm və rəqəm-analog çeviriciləri. İnformasiyanın yığılması, yadda saxlanması, emalı, təsviri, qeydiyyatı və təqdim olunması qurğuları.
- 2.2. İİS-də informasiya mübadiləsinin və emalının alqoritmləşdirilməsi və proqramlaşdırılması üsul və vasitələri. Mikroelektronika və mikroprosessor texnikasının İİS-də tətbiqi. Analog və rəqəmli siqnal prosessorları.
- 2.3. İİS-də informasiya mübadiləsinin modelləşdirilməsi, tədqiqi və normalaşdırılması üsul və vasitələri. Kompüterli modelləşdirmə ölçmə eksperimentinin və sınaqların planlaşdırılması və avtomatlaşdırılması.

3. İİS-in qurulma prinsipləri.

- 3.1. İİS-in təsnifatı və ümumiləşmiş strukturu.
- 3.2. İİS-in obyektə əlaqələndirilməsi və standart interfeysləri. İİS-in giriş və çıxış kəmiyyətlərinin massivləri.
- 3.3. Ölçmə sistemləri və onların təsnifatı və ümumiləşmiş strukturu. Çoxnöqtəli və çoxkanallı ölçmə sistemləri. Ölçmə siqnallarının zamana və səviyyəyə görə ayrılması, multipleksləşdirmə.
- 3.4. Statistik ölçmə sistemləri. Təsadüfi kəmiyyət və proseslərin ehtimal xarakteristikalarının ölçülməsi. Ölçmə informasiyasının spektr və korrelyasiya analizi sistemləri.
- 3.5. Avtomatik nəzarət sistemləri, onların təsnifatı və ümumiləşmiş strukturu. Nəzarət xətalrı və onların azaldılması üsul və vasitələri.
- 3.6. Texniki sınaq və diaqnostika sistemləri, onların təsnifatı və ümumiləşmiş strukturu. Nasazlıqların axtarılması və diaqnostikası. Diaqnostik testlər. Obyektlərin vəziyyətinin məntiqi analizi üsul və vasitələri.
- 3.7. Təsvirlərin tanınması sistemləri, onların təsnifatı və ümumiləşmiş strukturu.
- 3.8. Teleölçü sistemləri, onların təsnifatı və ümumiləşmiş strukturu. Teleölçü sistemlərinin rabitə kanalları. Analog, rəqəmli və adaptiv teleölçü sistemləri.
- 3.9. Ölçmə-hesablama kompleksləri (ÖHK), onların təsnifatı və ümumiləşmiş strukturu. Eksperimentin avtomatlaşdırılmasında ÖHK-nın tətbiqi.

4. İİS-in metroloji xarakteristikaları, onların normalaşdırılması və yaxşılaşdırılmasının üsul və vasitələri

- 4.1. İİS-in dəqiqlik xarakteristikaları. Ölçmə və nəzarət xətalrının təyin olunması meyarları. İİS-in məcmuu (ümumi) xətasının təyini və qiymətləndirilməsi. Metodik və instrumental xətalr. Kvantlama xətası (küyü).
- 4.2. İİS-in zaman (müddət) xarakteristikaları. Ölçmə siqnallarının diskretləşdirilməsi. Müntəzəm və adaptiv diskretləşdirmə. Diskretləşdirmə xətalrı.
- 4.3. İİS-in normalaşdırılan metroloji xarakteristikaları. Ölçmə-nəzarət vasitələrinin metroloji xarakteristikalarının təyini üsulları. İİS-in xətalrının təshihü üsul və vasitələri.

5. İİS-in optimallaşdırılması

- 5.1. Optimal İİS-in sintezi üsulları. Optimallaşdırma meyarları.
- 5.2. İİS-in dinamik xarakteristikalarının təshihü, təshihedici alqoritm və süzmələr.

6. İntellektual İİS

- 6.1. İİS və onun elementinin intellektləşdirilməsi üsul və vasitələri
 - 6.2. Hibrid (neyro-fazzi) genetik intellektual İİS və onların elementləri
 - 6.3. İntellektual İİS və onların elementlərinin layihələndirilməsində məntiqi nəticə çıxarma (qənaətəgəlmə) mexanizmi.
- ## **7. İİS-in səmərəliliyinin qiymətləndirilməsi üsulları.**
- 7.1. İİS-in əsas səmərəlilik göstəriciləri və meyarları (texniki və texniki iqtisadi meyarlar).
 - 7.2. İİS-in layihələndirilməsində ölçmə eksperimentinin planlaşdırılması. Aktiv və passiv eksperimentlər. İİS-in layihələndirilməsinin avtomatlaşdırılması.

Ə D Ə B İ Y Y A T

1. T.M.Əliyev, R.M.Mirsəlimov, T.Ə.Həsənov. Elektrik ölçmələri. Ali texniki məktəblər üçün dərslik, Maarif, 1986.
2. Məmmədov R.Q., Hacıyev A.Ə. Elektrotexnikanın və elektronikanın əsasları. Dərslik. Bakı, ADİU nəşriyyatı, 2007.- 340 c.
3. Qasımzadə T.M. Rəqəm ölçmələri. Dərslik.- Bakı: ADNA nəşriyyatı, 2007. - 204 s.
4. Abbasov V.A. İnformasiya- ölçmə sistemləri. Dərs vəsaiti.-Bakı: ADNA nəşriyyatı, 2008. - 237 s.
5. Məmmədov R.Q.,Yusifov S.İ., Həsənov T.Ə., Abbasov V.A., Tağıyev F.K., Məmmədov U.Q. Cihazqayırmada mikrokontrollerlər. Dərs vəsaiti.- Bakı, ADNA nəşriyyatı, 2010.- 250 səh.
6. Мамедов Р.К., Тагиев Ф.К., Муталлимова А.С. Основы измерительной техники. Учебник.- Баку: Изд. АНАА, 2012.- 242 стр.
7. Məmmədov R.Q.,Tağıyev F.K., Mütəllimova A.S. Ölçmə texnikasının əsasları. Dərslik.- Bakı: ADNA nəşriyyatı, 2013. – 250 s.
8. Мамедов Р.К., Касимзаде Т.М., Тагиев Ф.К., Мустафаева Н.П. Аналоговые и цифровые измерительные устройства. Учебник.- Баку: Изд. АГНА, 2012.- 288 стр.
9. Məmmədov R.Q.,Qasımzadə T.M., Tağıyev F.K., Mustafayeva N.P. Analıq və rəqəm ölçmə qurğuları. Dərslik.- Bakı: ADNA nəşriyyatı, 2012. – 340 s.
10. Abbasov V.A., Məmmədov R.Q.,Həsənov T.Ə., Fedorsov A.Z.Məmmədov U.Q. İntellektual ölçmə vasitələri. Dərslik.- Bakı: ADNA nəşriyyatı, 2013. – 243 s.
- 11.Məmmədov R.Q., Həsənov T.Ə., Abbasov V.A., Məmmədov U.Q. İnformasiyanın alınmasının fiziki əsasları. Dərslik.- Bakı: ADNA nəşriyyatı, 2014. – 485 s.
- 12.Мамедов Р.К., Алиева Д.Г., Гасанов Т.А., Гаджиева Н.М. Информационно- измерительная техника. Учебник.- Баку: Изд. АГНА, 2014.- 238 стр.
- 13.Məmmədov R.Q., Əliyeva D.H., Həsənov T.Ə. , Hacıyeva N.M. İnformasiya- ölçmə texnikası. Dərslik.- Bakı: ADNA nəşriyyatı, 2014. - 230 s.
- 14.Məmmədov R.Q., Yusifova M.M. Rəqəmli analiz və computer programlaşdırması. Dərslik.-Bakı: H.Əliyev adına ААНМ nəşriyyatı, 2014.- 322 s.

15. Abbasquliyev A.S. Biotibbi tədqiqatlarda avtomatik tənzipləmə. Dərs vəsaiti.- Bakı: ADNA nəşriyyatı, 2014. - 118 s.
16. Гоноровский И.С. Радиотехнические цепи и сигналы. Учебник для ВУЗ-ов, М., Радио и связь, 1986.
17. Куликовский К.Л., Купер В.Я., Методы и средства измерений. М. Энергоатомиздат, 1986.
18. Левшина Е.С., Новицкий П.В. Электрические измерения физических величин (измерительные преобразователи). Л., Электроатомиздат, 1983.
19. Микропроцессоры в 3-х книгах. Учебник для ВУЗ-ов. Под ред. Л.Н.Преснухина, М., Высшая школа, 1986.
20. Орнатский П.П. Теоретические основы информационно-измерительной техники. Киев Изд-во "Высшая школа", 1986.
21. Основы метрологии электрические измерения. Учебник для ВУЗ-ов. Под ред. Е.М.Душина, 1-е изд-во. Л., Энергоатомиздат, Ленинград. отделение, 1987.
22. Пиотровский Я. Теория измерений для инженеров. Пер. с Польск. М., Мир, 1989.
23. Системы автоматизированного проектирования. Учебн.пособия для ВТУЗ-ов в 9 книгах. И.П.Норинков, Кн.1. Принципы построения и структура. М., Высшая школа, 1986.
24. Тартаковски А., Ястребов В. Метрология, стандартизация и технические средства измерений. М., Высшая школа, 2000, 205 с.
25. Усманов В.В., Шакурский А.В., Прошин А.И. Измерение электрических величин. Пенза, Изд-во Пенз. технол. ин-та, 2000, 302 с.
26. Цапенко М.П. Измерительные информационные системы. Учеб. пособие для вузов. 2-е изд-во, М., Энергоатомиздат, 1985.

**“Cihazqayırma mühəndisliyi” kafedrasının
müdiri, t.e.d.**

L.R. Bəkirova

3337.01 – İnformasiya-ölçmə və idarəetmə sistemləri (sahələr üzrə)
ixtisası üzrə doktoranturaya qəbul imtahanının

SUALLARI

1. İnformasiya daşıyıcı siqnallar, onların parametrləri. Siqnalların əsas formaları, riyazi modelləri və növləri. Siqnalların zaman və tezlik oblastlarında təsviri.
2. İxtiyari formalı siqnalların riyazi modelləri, onların Furye sırası ilə təsviri.
3. Siqnalların modulyasiya və demodulyasiya üsulları və vasitələri.
4. Təsadüfi siqnallar və onların ehtimal xarakteristikalarının ölçülməsi üsulları və vasitələri.
5. Analoq (kəsilməz), diskret və rəqəmli siqnallar. Analoq siqnallarının diskretləşdirilməsi və kvantlanması. Kotelnikov və Jelevnov teoremləri.
6. Siqnalların rəqəmli emalı üsulları və vasitələri.
7. Ölçmə və idarəetmə proseslərinin informasiya nəzəriyyəsi əsasında təsviri. İnformasiya qıtlığı və izafiliyi. İnformasiya və onun meyarları.
8. Elektrik və qeyri-elektrik kəmiyyətlərin ölçülməsi. Ölçmə vasitələrinin sensorları və vericiləri. İnformasiya vericilərinin əsas ölçmə dövrləri.
9. Ölçmə və idarəetmə vasitələrinin əsas metroloji xarakteristikaları və onların yaxşılaşdırılması üsul və vasitələri.
10. İnformasiya-ölçmə və idarəetmə sistemlərinin (İİS) əngəllərə və küylərə davamlılığının artırılması üsul və vasitələri.
11. İİS-də informasiya mübadiləsinin analoq və rəqəmli vasitələri. Siqnalların analoq-rəqəm və rəqəm-analoq çeviriciləri.
12. İİS-də informasiya mübadiləsinin və emalının alqoritmləşdirilməsi və proqramlaşdırılması üsul və vasitələri.
13. Mikroelektronika və mikroprosessor texnikasının İİS-də tətbiqi.
14. İİS-də informasiya mübadiləsinin modelləşdirilməsi, tədqiqi və normalaşdırılması üsul və vasitələri.
15. Kompüterli modelləşdirmə ölçmə eksperimentinin və sınaqların planlaşdırılması və avtomatlaşdırılması.
16. Ölçmə sistemləri və onların təsnifatı və ümumiləşmiş strukturu. Çoxnöqtəli və çoxkanallı ölçmə sistemləri.
17. Ölçmə siqnallarının zamana və səviyyəyə görə ayrılması, multipleksləşdirmə.
18. Statistik ölçmə sistemləri. Təsadüfi kəmiyyət və proseslərin ehtimal xarakteristikalarının ölçülməsi.
19. Ölçmə informasiyasının spektr və korrelyasiya analizi sistemləri.
20. Avtomatik nəzarət sistemləri, onların təsnifatı və ümumiləşmiş strukturu.
21. Nəzarət xətalrı və onların azaldılması üsul və vasitələri.
22. Texniki sınaq və diaqnostika sistemləri, onların təsnifatı və ümumiləşmiş strukturu.
23. Nasazlıqların axtarılması və diaqnostikası. Diaqnostik testlər.
24. Təsvirlərin tanınması sistemləri, onların təsnifatı və ümumiləşmiş strukturu.
25. Teleölçü sistemləri, onların təsnifatı və ümumiləşmiş strukturu.
26. Teleölçü sistemlərinin rabitə kanalları.
27. Analoq, rəqəmli və adaptiv teleölçü sistemləri.

28. İİS-in dəqiqlik xarakteristikaları. Ölçmə və nəzarət xətlərinin təyin olunması meyarları. Metodik və instrumental xətlər. Kvantlama xətası (küyü).
29. İİS-in normalaşdırılan metroloji xarakteristikaları. Ölçmə-nəzarət vasitələrinin metroloji xarakteristikalarının təyini üsulları.
30. İİS-in xətlərinin təshih üsul və vasitələri.
31. Optimal İİS-in sintezi üsulları. Optimallaşdırma meyarları.
32. İİS-in dinamik xarakteristikalarının təshih, təshihedici alqoritm və süzmələr.
33. İİS və onun elementinin intellektləşdirilməsi üsul və vasitələri
34. İntellektual İİS və onların elementlərinin layihələndirilməsi.
35. İİS-in layihələndirilməsində ölçmə eksperimentinin planlaşdırılması.
36. Aktiv və passiv eksperimentlər.
37. İİS-in layihələndirilməsinin avtomatlaşdırılması.

“Cihazqayırma mühəndisliyi” kafedrasının
müdiri, t . e . d .

L.R.Bəkirova

ВОПРОСЫ

приемного экзамена по специальности 3337.01- «Информационно-измерительные и управляющие системы»

1. Сигналы носителей информации и их параметры. Основные формы, математические модели и типы сигналов. Описания сигналов во временных и частотных областях.
2. Математические модели сигналов произвольной формы и их описание в виде рядов Фурье.
3. Методы и средства модуляции и демодуляции сигналов.
4. Методы и средства измерения вероятностных характеристик случайных сигналов.
5. Аналоговые, дискретные и цифровые сигналы. Дискретизация и квантование аналоговых сигналов. Теоремы Котельникова и Железнова.
6. Методы и средства цифровой обработки сигналов.
7. Описание процессов измерения и управления на основе теории информации. Недостаточность и избыточность информации. Информация и ее критерии.
8. Измерение электрических и неэлектрических величин. Сенсоры и датчики измерительных средств. Основные измерительные цепи информационных датчиков.
9. Измерение и контроль основных метрологических характеристик и пути и средства их улучшения.
10. Методы и средства повышения устойчивости информационно-измерительных и управляющих систем к помехам и шумам.
11. Средства аналогового и цифрового обмена информацией в ИИС. Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи.
12. Методы и средства алгоритмизации и программирования обмена информацией в ИИС.
13. Применение микроэлектронной и микропроцессорной техники в ИИС.
14. Методы и средства моделирования, исследования и нормирования обмена информацией в ИИС.
15. Планирование и автоматизация компьютерных моделирующих измерительных экспериментов и испытаний.
16. Измерительные системы, их классификация и обобщенная структура. Многоканальные и многоточечные измерительные системы.
17. Разделение по времени и уровню измерительных сигналов и мультиплексирования.
18. Статистические системы измерения. Измерение вероятностных характеристик случайных величин и процессов.
19. Спектральный и корреляционный анализ измерительной информации.
20. Автоматизированные системы контроля, их классификация и обобщенная структура.
21. Ошибки контроля и методы и средства их снижения.

22. Системы технического испытания и диагностики, их классификация и обобщенная структура.
23. Поиск неисправностей и диагностика. Диагностические тесты.
24. Системы распознавания образов, их классификация и обобщенная структура.
25. Системы телеизмерения, их классификация и обобщенная структура.
26. Каналы связи систем телеизмерения.
27. Аналоговые, цифровые и адаптивные системы телеизмерения.
28. Точностные характеристики ИИС. Критерии для определения погрешностей измерения и контроля. Методические и инструментальные ошибки. Ошибка квантования.
29. Нормированные метрологические характеристики ИИС. Методы определения метрологических характеристик измерительно-управляющих средств.
30. Методы и средства коррекции погрешностей ИИС.
31. Методы оптимального синтеза ИИС. Критерии оптимизации.
32. Коррекция динамических характеристик ИИС. Фильтрация и корректирующие алгоритмы.
33. Методы и средства интеллектуализации ИИС и их элементов.
34. Проектирование интеллектуальных ИИС и их элементов.
35. Планирование измерительных экспериментов при проектировании ИИС.
36. Активные и пассивные эксперименты.
37. Автоматизация проектирования ИИС.

Заведующая кафедрой «Приборостроительная инженерия» доцент, д.т.н.

Л.Р.Бакирова