

Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universiteti



«TƏSDİQ EDİRƏM»

ADNŞU-nun rektoru, professor

MUSTAFA BABANLI

05.07.2016

3331.01 "Robotlar, mexatronika və robot texnikası sistemləri" ixtisası üzrə
doktoranturaya qəbul imtahanının

PROQRAMI

BAKI 2016

Tərtib edən: texnika elmləri namizədi, dosent Zeynalova Lalə Mehdi qızı



Redaktor: texnika elmləri namizədi, dosent Akif Vəli oğlu Əlizadə



Rəyçilər: texnika elmləri namizədi, dosent Əlizadə Akif Vəli oğlu
texnika elmləri namizədi, dosent Gurbanov Ramiz Seyfulla oğlu




İxtisasın formulu:

"Robotlar, mexatronika və robot texnikası sistemləri" – müxtəlif problemlərdən, məsələn, obyektlərin və səhnlərin tanınması, ətraf mühit modellərinin formalaşdırılması, hərəkət marşrutlarının və hədəfə nail olmaq üçün hərəkətlərinin ardıcılığının planlaşdırılması, robotun dinamikasını nəzərə almaqla hərəkətin idarə olunması və s. məsələlər ilə məşğul olan ixtisasdır. Son zamanlar sayı sürətlə artan təbii və texnogen fəlakətlərin nəticələrini aradan qaldırılması zamanı robotların istifadəsi öz növbəsində insanlar üçün zərərli və hətta təhlükəli mühitlər şəraitində riskləri azaltmaq təhlükəsizliyin təmin olunması ilə əlaqədar xərcləri azaltmaq, müəssisələrin məhsuldarlığını artırmaq və s. imkanları verir.

Tədqiqat sahələri:

1. Robotlar və robototexniki komplekslər.
 2. Avtomatik idarəetmənin əsas prinsipləri və onun robototexnikada tətbiqi.
 3. Sənaye robotlarının kinematikasi və dinamikası.
 4. Robotların idarəetmə sxemi.
 5. İntellektual robotlar.
 6. Robotların informasiya sistemləri və qurğuları.
 7. Robototexnikada təsvirlərin qavranılması.
 8. Robotların idarəetmə sisteminin texniki təminatı.
 9. Robototexniki komplekslər.
 10. Robotların və RTK-ların qurulması.
 11. Robotların kinematikasi və dinamikası.
 12. Qeyri-səlis məntiq və Soft Kompüterin mexatronika və robototexnikanın əsas məsələlərin həllində tətbiqi.
 13. Mexatron və robototexniki sistemlərinin tətbiqinin əsas şərtləri.
 14. Robototexnikanın inkişaf perspektivləri.
-
1. Robotlar və robototexniki komplekslər. Əsas anlayışlar. Robot və manipulyatorlarının strukturu, təsnifatı, əsas texniki göstəriciləri. Robototexniki komplekslərin (RTK) qurulma prinsipləri. Ayrı-ayrı istehsal sahələrində RTK. Mexatronika, mexanika, elektronika, nəzəriyyəsi və kompüter mühəndisliyinin sintezi kimi. Mexatron sistem. Mexatronika və robototexnikasının müasir vəziyyəti.
 2. Kibernetikanın əsas prinsipləri. Onların istehsalın idarə olunmasında robototexnikada tətbiqi. İstehsalın idarə olunmasının avtomatlaşdırılması. İdarəetmə proseslərinin avtomatlaşdırılması məsələlərinin ümumi səciyyəsi. Kompüterin idarəetmədə istifadəsi. Avtomatik idarəetmənin əsas prinsipləri və onun robototexnikada tətbiqi. Bəndin ötürmə funksiyası, keçid və impuls funksiyası. Virdipli bəndlərin zaman və tezlik xarakteristikaları (AFTX, ATX, FTX, ALFX). Bənd dövrlərinin struktur çevirmə qaydaları. Lyapunova görə sistemin davamlılığı. Birinci yaxınlaşmada sistemin dayanıqlığı haqqında Lyapunov teoremi. Hurvis, Mixaylov, Naykvist xətti sistemlərinin dayanıqlığının təhlili. LTX-yə görə dayanıqlığının təhlili. Dayanıqlıq sahəsinin

ayrılması (D-bölmə üsulu). İdarəetmə proseslərinin keyfiyyət göstəriciləri. Prosesin keyfiyyətinin qiymətləndirilməsinin tezlik üsulları (qapalı sistemin maddi xarakteristikalarına görə, açıq sistemlərdə AFTX-yə görə). Keyfiyyətin əsas və inteqral qiymətləri. Vəziyyətlər fəzası və fəza müstəvisi. II tərtib xətti sistemlərin fəza əksinin qurulması. Sistemin fəza əksinə əsasən keçid prosesinin qiymətləndirilməsi. Qeyri-xətti avtomatik idarəetmə sistemlərinin fəza əksləri. Sonlu ədədi sistemin və dəyişən strukturlu sistemin fəza əksi. Qeyri-xətti avtomatik idarəetmə sistemlərində sürüşmə prosesi, onun təşkili üsulları. Qeyri-xəttiliyin harmonik xətiləşdirilməsi. Qeyri-xətti sistemlər anlayışı, növləri. Dayanıqlılığın təhlilinin II Lyapunov üsulu. Popovun mütləq dayanıqlılığının tezlik meyarları. Qeyri-xətti avtomatik sistemlər üçün xətti təshihəedici qurğuların sintezi. Kompüterlərin robototexniki sistemlərdə tətbiqi. Diskret sistemlərinin təsnifatı. İnformasiyanın zamana və səviyyəyə görə kvantlanması. Rəqəmli sistemlərin strukturu. Diskret laplas çevrilməsi. Əsas xassələri. Əks çevrilmə. Rəqəmli qurğuların ötürmə funksiyaları. Ekstropolyatorlarının ötürmə funksiyaları. İmpuls və rəqəmli idarəetmə sistemlərinin dayanıqlılığının təhlili metodikası. Naykvist, Hurvis meyarları.

3. Sənaye robotlarının kinematika və dinamikası.
SR-lərin icra orqanlarının kinematik sxemləri. Manipulyasiyalı robotun dinamikasının ümumi təhliləri. Robot mexanizminin hərəkət dinamikasının tənliyi.
4. Robotların idarəetmə sxemi.
SR-lərin və manipulyatorların idarəetmə sistemləri anlayışı təsnifatı. Hərəkətin idarə olunması, siqnalların tipinə, birgə idarə olunan SR-lərin sayına, insan-operatorun iştirakının xüsusiyyətinə görə idarəetmə sisteminin təsnifatı. İdarəetmə sisteminin elementləri. SR-in inteqalları. SR-lərin idarəetmə sistemlərinin struktur-alqoritmik təşkili. Mövqeli-dövrə sistemləri. Universal sistemlər. İdarəedici-hesablama modulları. Proqram ötürücü modullar. İnteqralları idarəetmə. Ölçü sistemləri. İdarə olunan qurğu ilə texnoloji əlaqə modulları. Proqramla idarə olunan robotlar. Robotların proqramla avtomatik idarəetmə sistemi qurulma prinsipi. Adaptiv idarəli robotlar. Robototexnikada duyğulandırma və uyşma problemləri. Sənaye robotların duyğulandırması vasitələri. Adaptiv robototexniki sistemlərin qurulma prinsipləri; iyerarxik strukturlu sistemlər. Adaptiv robototexniki sistemlərin proqram təminatı.
5. İntellektual robotlar.
Süni intellekt elementlərinə malik robotların ümumi strukturu Reduksiya və produksiya sistemi. İntellektual robotlarda biliklərin təsviri üsulları. "Bilik bazası" anlayışı. Davranışın planlaşdırılması üsulu.
6. Robotların informasiya sistemləri və qurğuları. İnformasiya nəzəriyyəsi və siqnallar nəzəriyyəsinin əsasları. İnformasiya və entropiya. Şennen teoremi, informasiyanın ölçüsü, informasiyanın səhəhliyi və izafilik anlayışı. Kodlar. Kodlaşdırmanın əsas teoremləri. Kanalin buraxılış qabiliyyəti. İnformasiya çeviriciləri. Sənaye robotların sensor sistemlərinin qurulma prinsipləri. Sensor sistemlərin qurulmasının texnoloji cəhətləri.
7. Robototexnikada təsvirlərin qavranılması.
Məntiq cəbrinin ehtimal və hesablama üsulları. Təsvirini ehmət və çevrilmənin ədədi üsulları. Təsviretmənin tərtibi üsulları.
8. Robotların idarəetmə sisteminin texniki təminatı. İnformasiya yığılı, ötürülmə, qəbulu, saxlanması və əks etdirilməsinin texniki vasitələri. Kompüterin strukturu. Kompüterin

- qurulmasının hesabi və məntiqi əsasları. Mikroprosessorlar və Mikrokompyuterlər. Robotların kompüterdən idarəedilməsi sistemi. İnsanla robotun qarşılıqlı əlaqəsinin iyerarxik strukturu.
9. Robototexniki komplekslər.
RTK-nın qurulma prinsipləri. RTK-nın strukturu. RTK-nın layihələndirilməsi mərhələləri və qurulma prinsipləri. İstehsal sahələri, xətləri və sexlərin avtomatlaşdırılması.
 10. Robotların və RTK-ların qurulması. Dəmirçi, vərəqələrin ştamplanması, mexaniki, termik sexlərdə, metallurqiyada və s. sahələrdə Sənaye robototexnikasının texniki-iqtisadi və sosial cəhətləri. SR və RTK-nın tətbiqinin sosial-iqtisadi xüsusiyyətləri. SR-in və onun əsasında yaradılmış RTK-nın tətbiqi ilə əldə olunan iqtisadi səmərənin müəyyən edilməsi. SR-lərin tədqiqat xarakterli sahələri.
 11. Robotların kinematikasını və dinamikasını. Mexatron və robototexniki sistemlərin layihələndirilməsi. Nəzəri robototexnika və onun araşdırma fənləri. Riyazi modelləşdirmə üsulları və mexatron, robototexniki sistemlərin tədqiqatı. Mexatron və robototexniki sistemlərin kompüter modelləşdirilməsi. Mexatron sistemlərin idarə edilməsi. Robot və robototexniki sistemlərin idarə edilməsi. Qeyri-səlis məntiq və Sofit Kompüterin mexatronika və robototexnikanın əsas məsələlərinin həllində tətbiqi.
 12. Mexatron və robototexniki sistemlərinin tətbiqinin əsas şərtləri. Robotların tətbiq sahələri və həll etdikləri məsələlər. Robot və robototexniki sistemlərin təsnifatı. Mobil robotlar və robot-manipulyatorlar.
 13. Robototexnikanın inkişaf perspektivləri.
Robototexnikanın əsas məsələləri və istiqamətləri. Robototexnika əsasında istehsalın kompleks avtomatlaşdırılması. Çevik istehsalat sistemlərinin ümumi strukturu.

ƏDƏBİYYAT

1. Əliyev R.Ə., Cəfərov S.M., Babayev M.C. və digər. «Robototexniki sistemlərdə idarəetmə» Bakı, Nərgiz, 2004, 328s.
2. R.Ə.Əliyev, B.O.Əhmədov, M.I. Seyidov, A.Vəlizadə İntellektual robotlar
3. Попов Е.П., Верещагин А.Ф., Зинкевич С.Л. Манипуляционные роботы. Динамика и алгоритмы., М.: Наука, 1978.
4. Медведев В.С., Лесков А.Г., Ющенко А.С. Системы управления манипуляционных роботов. -И.: Наука, 1978.
5. Основы проектирования следующих систем./ Под ред. Дакоты И.А.-М.: Машиностроение, 1978.
6. Под ред. Кулешова В.С. Проектирование следящих систем двустороннего действия. -М.: Машиностроение, 1980.
7. Балашов Е.П., Пузанков Д.В. Микропроцессоры и микропроцессорные системы.-М.: Радио и связь, 1981.
8. Козырев Ф.М. Промышленные роботы. Справочник. -М.:Машиностроение, 1978.
9. Кулаков Ф.М. Супервизорное управление манипуляционными роботами. -М.: Наука, 1980.

10. Робототехника./ Под ред. Е.П.Попова, Е.И.Юревича.-М.: Машиностроение, 1984.
11. Дистанционно-управляемые роботы и манипуляторы. -М.: Машиностроение, 1986.
12. Рапопорт Г.И., Сагин Ю.Ф. Применение промышленных роботов.-М.: Машиностроение, 1985.
13. Булгаков А.Г., Воробьев В.А.Промышленные роботы. Кинематика, динамика, контроль и управление.Солон-Пресс, 2007.
14. Кремлев А. С., Зименко К. А., Боргуль А. С.Моделирование и программирование робототехнических комплексов. НИУ ИТМО. 2013.
15. Grimmett Richard. Arduino Robotic Projects. 2014.

İmtahan sualları

1. İlk manipulyasiyalı robotlara misal olaraq hansı robotları göstərmək olar?
2. İlk sənaye robotlardan biri kimi hansı robotu göstərmək olar?
3. Nöqtəli qaynaq əməliyyatını həyata keçirən hansı ilk sənaye robotunu göstərmək olar?
4. Robotla yük qaldıran qurğunun funksiyalarını necə qiymətləndirmək olar?
5. Kinematik cütün sərbəstlik dərəcəsi necə təyin olunur?
6. Robotların kinematik birləşmələrin növü hansılardır?
7. Manipulyasiyalı robotun sərbəstlik dərəcəsi necə təyin olunur?
8. Manipulyasiyalı robotların hərəkəti necə xarakterizə etmək olar?
9. Servis bucağı nədir?
10. İnteqalların yerləşdirilməsindən asılı olaraq manipulyator qurğuların hansı sxemləri göstərmək olar?
11. Ötürmə mexanizmlərində istifadə edilən hansı ötürmə növləri göstərmək olar?
12. Dişli ötürmənin hansı üstün və çatışmayan cəhətləri var?
13. Vintli ötürmə mexanizminin hansı üstün və çatışmayan cəhətləri var?
14. Bəndin ötürmə funksiyası, keçid və impuls funksiyası.
15. Virdipli bəndlərin zaman və tezlik xarakteristikaları (AFTX, ATX, FTX, ALFX).
16. Birinci yaxınlaşmada sistemin dayanıqlığı haqqında Lyapunov teoremi.
17. Birinci yaxınlaşmada sistemin dayanıqlığı haqqında Lyapunov teoremi.
18. Hurvis, Mixaylov, Naykvist xətti sistemlərinin dayanıqlığının təhlili.
19. LTX-yə görə dayanıqlığının təhlili.
20. Prosesin keyfiyyətinin qiymətləndirilməsinin hansı tezlik üsulları göstərmək olar?
21. Dayanıqlıq sahəsinin ayrılması (D-bölmə üsulu).
22. Keyfiyyətin əsas və inteqral qiymətləri.
23. Vəziyyətlər fəzası və fəza müstəvisi.
24. II tərtib xətti sistemlərin fəza əksininə necə qurmaq olar?
25. Qeyri-xətti sistemlər anlayışı. növləri.
26. Qeyri-xətti avtomatik idarəetmə sistemlərində sürüşmə prosesi, onun təşkili üsulları.
27. Dayanıqlılığın təhlilinin II Lyapunov üsulu.
28. Popovun mütləq dayanıqlılığının tezlik meyarları.

29. Diskret sistemlərinin təsnifatı.
30. İmpuls və rəqəmli idarəetmə sistemlərinin dayanıqlılığının təhlili metodikası.
31. Rəqəmli qurğuların ötürmə funksiyaları
32. Hərəkətin idarə olunması, siqnalın tipinə, birgə idarə olunan SR-lərin sayına, insan-operatorun iştirakının xüsusiyyətinə görə idarəetmə sisteminin təsnifatı.
33. İdarə olunan qurğu ilə texnoloji əlaqə modulları.
34. Robotların proqramla avtomatik idarəetmə sistemi qurulma prinsipi.
35. Universal sistemlər.
36. Adaptiv idarəli robotlar.
37. Robototexnikada duyğulandırma və uyuşma problemləri.
38. Adaptiv robototexniki sistemlərin qurulma prinsipləri; iyerarxik strukturlu sistemlər.
39. Adaptiv robototexniki sistemlərin proqram təminatı.
40. Süni intellekt elementlərinə malik robotların ümumi strukturu
41. Şennen teoremi, informasiyanın ölçüsü, informasiyanın səhəhliyi və izafilik anlayışı.
42. Sensor sistemlərin qurulmasının texnoloji cəhətləri.
43. Məntiq cəbrinin ehtimal və hesablama üsulları.
44. İnformasiya yığılması, ötürülmə, qəbulu, saxlanması və əks etdirilməsinin texniki vasitələri.
45. Kompüterin qurulmasının hesabı və məntiqi əsasları.
46. Robototexniki komplekslərin strukturu.
47. Robotların idarəetmə sisteminin texniki təminatı.
48. Mexatron və robototexniki sistemlərin kompüter modelləşdirilməsi.
49. Qeyri-səlis məntiq və Soft Kompüterin mexatronika və robototexnikanın əsas məsələlərin həllində tətbiqi.
50. Çevik istehsalat sistemlərinin ümumi strukturu.