

**Azərbaycan Respublikasının Elm və Təhsil Nazirliyi
Bakı Dövlət Universiteti**

Tətbiqi riyaziyyat və kibernetika

1214.01 – “Dinamik sistemlər və optimal idarəetmə”
ixtisası üzrə fəlsəfə doktorunun
minimum imtahanı üçün

PROQRAM

BDU-nun Tətbiqi riyaziyyat və kibernetika fakültəsinin
Elmi Şurasının qərarı ilə tövsiyə edilmişdir.
(13 fevral 2026-ci il 2 sayılı protokolu)

Bakı – 2026

Tərtib edənlər:

r.e.d., prof. R.Q. Tağıyev (BDU, Optimallaşdırma və idarəetmə kafedrası);

r.e.d., dos. A.B. Rəhimov (BDU, Optimallaşdırma və idarəetmə kafedrası);

f.r.e.n., dos. S.A. Həşimov (BDU, Optimallaşdırma və idarəetmə kafedrası);

f.r.e.n., dos. S.T. Əliyeva (BDU, Riyazi kibernetika kafedrası).

GİRİŞ

Adi törəməli diferensial tənliklərlə və xüsusi törəməli tənliklərlə təsvir olunan optimal idarəetmə məsələləri riyazi idarəetmə nəzəriyyəsinin kifayət qədər mühüm bir hissəsini əhatə edir. Hal-hazırda optimal idarəetmənin riyazi nəzəriyyəsi və onun praktik tətbiqləri kifayət qədər geniş inkişaf etmişdir.

Tərtib olunmuş proqramın əsas məqsədi “1214.01 – Dinamik sistemlər və optimal idarəetmə” ixtisası üzrə təhsil alan doktorantlar və dissertantların idarəetmə nəzəriyyəsinin əsas prinsip və üsullarının öyrənilməsinə və həmçinin onları tətbiq etmək bacarığına yiyələnməsinə nail olmasını təmin etməkdən ibarətdir.

Proqramklassik variasiya hesabının elementləri, adi diferensial tənliklərlə təsvir olunan optimal idarəetmə nəzəriyyəsinin elementləri, xüsusi törəməli tənliklərlə təsvir olunan proseslər üçün optimal idarəetmə nəzəriyyəsinin elementləri kimi üç bölmədən ibarətdir.

Bölmə 1.

Klassik variasiya hesabının elementləri.

Variasiya hesabının sadə məsələsi. Funksionalın I və II variasiyaları. Zəif və güclü ekstremum anlayışları. Eyler tənliyi, Lejandr şərti, qoşma nöqtə anlayışı, Yakobi şərti. Ekstremallar meydanı. Veyerştras şərti. Zəif və güclü ekstremum üçün kafi şərtlər. Bolsa məsələsi. Bir neçə funksiyaadan asılı funksional. Yüksək tərtibli

törəmələrdən asılı funksional. İzoperimetrik məsələ. Şerti ekstremuma aid variasiya məsələsi.

Bölmə 2.

Adi diferensial tənliklərlə təsvir olunan optimal idarəetmə nəzəriyyəsinin elementləri.

Optimal idarəetmə məsələsinin qoyuluşu. Bolsa məsələsi və onun xüsusi halları (Mayer, Laqranj, ən tez təsir məsələləri). Pontryagin maksimum prinsipi və onun artım üsulu ilə isbatı. Məxsusi idarəedicisi və onun optimallığı üçün zəruri şərtlər (Kelli və Qabasov tipli şərtlər). Xətti optimal idarəetmə məsələsi. Sintez məsələsi. Ən tez təsir məsələsi. Optimal idarəetmə məsələsində optimal idarəedicinin varlığı teoremi (Flippov tipli). Maksimum prinsipindən Eyler tənliyinin, Lejandr, Yakobi və Veyerştras şərtlərinin alınması. Sonsuz ölçülü fəzalarda ədədi minimallaşdırma üsulları.

Xətti sistemlərin idarə olunması və müşahidə olunması anlayışları. İdarə olunma haqqında Kalman teoremi. Sistemin tamamilə müşahidə olunan olması üçün zəruri və kafi şərt. Dinamik proqramlaşdırma üsulu və Belman tənliyi. Maksimum prinsipi ilə dinamik proqramlaşdırma arasında əlaqə.

Bölmə 3.

Xüsusi törəmli tənliklərlə təsvir olunan proseslər üçün optimal idarəetmə nəzəriyyəsinin elementləri.

Qursa-Darbu sistemi ilə təsvir olunan optimal idarəetmə məsələsi üçün maksimum prinsipi. Xətti Qursa-Darbu sistemində maksimum prinsipinin kafiliyi.

İstilikkeçirmə prosesi üçün optimal idarəetmə məsələsi.İstilikkeçirmə tənliyi üçün sərhəd məsələsinin ümumiləşmiş həllinin varlığı və yeganəliyi. Qoşma məsələ və məqsəd funksionalının diferensiallanması. Optimallıq üçün zəruri və kafi şərt. Ədədi həll üsulları.

Rəqsi proseslər üçün optimal idarəetmə məsələsi.Simin rəqsi tənliyin üçün sərhəd məsələsinin ümumiləşmiş həllinin varlığı və yeganəliyi. Məqsəd funksionalının diferensiallanması. Optimallıq əlaməti. Ədədi həll üsulları.

Ədəbiyyat.

1. Tağıyev R.Q., Həşimov S.A., Optimallaşdırma və idarəetmənin riyazi əsasları. Bakı, 2021, 182 s.
2. Həsənov K.Q., Quliyev H.F., Yaqubov M.H., Yusubov Ş.Ş. Optimallaşdırma üsulları. Bakı, 2017, 560 s.
3. İsgəndərov A.D., Tağıyev R.Q., Həşimov S.A. Optimallaşdırma üsulları məsələvə misallarla. Bakı, 2016, 272 s.
4. İsgəndərov A.D., Tağıyev R.Q., Yaqubov Q.Y., Optimallaşdırma üsulları. Bakı 2002, 400 s.
5. Quliyev H.F., Yusubov Ş.Ş. Variasiya hesabı və optimallaşdırma üsullarının əsasları. Bakı, 2010, 232 s.
6. Əhmədov Q.T., Həsənov K.Q., Yaqubov M.H. Adi diferensial tənliklər. Bakı. 2015, 592 s.
7. Беллман Р. Динамическое программирование. М.: ИЛ, 1960, 400с.
8. Понтрягин Л.С. и др. Математическая теория оптимальных процессов. М.: Наука, 1976, 392 с.
9. Алексеев В.М., Тихомиров В.М., Фомин С.В. Оптимальное управление. М.: Наука, 1979, 432с.
10. Алексеев В.М., Галеев М., Тихомиров В.М. Сборник задач по оптимизации. М.: Наука, 1984, 288с.
11. Васильев Ф.П. Методы оптимизации. М.: Издательство «Факториал Пресс», 2002, 824с.
12. Егоров А.И. Основы Теория управления. М. Физматлит, 2004, 504с.