

**AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI TƏHSİL NAZİRLİYİ
BAKİ DÖVLƏT UNİVERSİTETİ**

OPTİMALLAŞDIRMA ÜSULLARI

fənnindən

PROQRAM

Bakı – 2017

**AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI TƏHSİL NAZİRLİYİ
BAKİ DÖVLƏT UNİVERSİTETİ**

**Tətbiqi riyaziyyat və kibernetika
fakültəsi
“Optimallaşdırma və idarəetmə”
kafedrası**

İxtisas: 050509 – Kompüter elmləri

OPTİMALLAŞDIRMA ÜSULLARI

fənnindən

PROQRAM

Azərbaycan Respublikası Təhsil Nazirliyinin 08.12.2015-ci il tarixli 1108 nömrəli əmri və BDU-nun Tədris metodiki-Şurası yanında Tədris vəsaitlərinə nəşr hüququnun (qrif) verilməsi üzrə daimi fəaliyyət göstərən Komissiyasının 27.09.2017-ci il tarixli 01 sayılı iclasının qərarı ilə təsdiq edilmişdir.

Bakı – 2017

Tərtib edənlər:

1. BDU Optimallaşdırma və idarəetmə kafedrasının müdiri, r.e.d.,
prof. R.Q.Tağiyev
2. BDU Optimallaşdırma və idarəetmə kafedrasının dosenti, f.-r.e.n.
S.A.Həşimov
3. BDU Optimallaşdırma və idarəetmə kafedrasının baş müəllimi,
f.-r.e.n. Əhmədov F.Ş.

Rəyçilər:

1. BDU-nun Riyazi kibernetika kafedrasının müdiri, f.-r.e.d., prof.
K.B.Mənsimov
2. AMEA-nın Riyaziyyat və Mexanika İnstitutunun baş elmi işçisi
f.-r.e.d., prof. T.Q.Məlikov

GİRİŞ

“Optimallaşdırma üsulları” fənninin komputer elmləri istiqaməti üzrə bakalavr hazırlığında aktuallığı və əhəmiyyəti ondan ibarətdir ki, praktikada rast gələn məsələlərin böyük bir qismi optimallaşdırma məsələlərinə gətirilir. “Optimallaşdırma üsulları” fənni aşağıdakı bölmələrdən ibarətdir: optimallaşdırma üsullarına giriş; xətti proqramlaşdırma; qabarıq analizin elementləri və qabarıq proqramlaşdırma; optimallaşdırmanın ədədi üsulları; variasiya hesabı və optimal idarəetmə.

“Optimallaşdırma üsulları” fənninin əsas məqsədi tələbələrə praktikada rast gələn optimallaşdırma məsələlərinin riyazi modellərini qurmaq, onun nəzəri təhlilini aparmaq, ədədi həll üsullarından istifadə etmək, bu üsulları müasir komputerlərdə realizə etmək və öyrənilən məsələyə dair son rəy söyləmək bacarığını aşılamaqdır.

“Optimallaşdırma üsulları” fənni riyazi analiz, analitik həndəsə və cəbr, diferensial tənliklər, riyazi fizika tənlikləri kurslarına əsaslanır. Bu fənn “Optimallaşdırma və

idarəetmənin riyazi əsasları” fənni üçün baza rolunu oynayır.

Fənnin mənimsənilməsi nəticəsində tələbələr

Bilməlidir:

- optimallaşdırma məsələlərinin klassik üsulla həlli qaydalarını;
- birölcülü optimallaşdırmanın ədədi üsullarını;
- xətti proqramlaşdırma modellərini, onun həlli üçün Simpleks-üsulu və süni bazis üsulunu;
- qabarıq çoxluqların və qabarıq funksiyaların əsas xassələrini;
- qabarıq proqramlaşdırma məsələsini və bu məsələ üçün Kun-Takker teoremini;
- şərtsiz və şərti optimallaşdırmanın ədədi üsullarını;
- variasiya hesabının sadə məsələsini, onun həlli üçün zəruri şərtləri, Eyler tənliyini və onun xüsusi hallarını;
- optimal idarəetmə məsələsinin qoyuluşunu və onun həlli üçün zəruri şərti ifadə edən maksimum prinsipini.

Bacarmalıdır:

- şərtsiz və şərti ekstremum məsələlərini klassik üsulla həll etməyi;
- xətti proqramlaşdırma məsələsini Simpleks-üsulla həll etməyi;
- qabarıq çoxluqlar və qabarıq funksiyalar üçün təklif olunan misal və məsələləri həll etməyi;
- qabarıq proqramlaşdırma məsələsinin həllinə Kun-Takker teoremini tətbiq etməyi;
- birölçülü və çoxölçülü optimallaşdırma məsələlərinin həlli üçün ədədi üsulları istifadə etməyi;
- variasiya hesabının sadə məsələsinin həllinə Eyler tənliyini tətbiq etməyi;
- optimal idarəetmə məsələsinin həlli üçün maksimum prinsipini istifadə etməyi.

Yiyələnməlidir:

- optimallaşdırma məsələlərinin riyazi modellərinin qurulması qaydalarına;

- optimallaşdırma məsələlərinin həllinə klassik üsulları tətbiq etmə qaydalarına;
- optimallaşdırma məsələlərinin həlli üçün ədədi üsulları istifadə etmə qaydalarına.

Fənnin tədrisində mövzulara uyğun hazırlanmış slaydların nümayişi üçün noutbuk və proyektorun olması məqsədəuyğundur.

MÖVZULARIN SAATLAR ÜZRƏ PAYLANMASI

№	Mövzuların adı	Auditoriya saatlarının miqdarı	
		mühazirə	məşğələ
1.	Optimallaşdırma məsələlərinin qoyuluşu və təsnifatı. Klassik üsul. Şərtsiz ekstremum məsələsi	2	2
2.	Klassik şərti ekstremum məsələsi	2	2
3.	Birölçülü optimallaşdırma üsulları	2	2
4.	Xətti proqramlaşdırma məsələsinin qoyuluşu. İqtisadi modellər	2	2
5.	Xətti proqramlaşdırma məsələsinin həndəsi interpretasiyası. Təpə nöqtələri və onların cəbri xarakteristikası	2	2
6.	Simpleks-üsul. Süni bazis üsulu	2	2
7.	Xətti proqramlaşdırmada ikilik nəzəriyyəsi	2	2
8.	Qabarıq çoxluqlar və qabarıq funksiyalar	2	2
9.	Funksiyanın qabarıqlığı üçün diferensial əlamətlər. Qabarıq funksiyaların ekstremal xassələri	2	2
10.	Qabarıq proqramlaşdırma məsələsi. Kun-Takker teoremi	2	2
11.	Qradyent və Nyuton üsulları	2	2
12.	Qradyentin proyeksiyası və şərti qradyent üsulları. Cərimə funksiyaları üsulu	2	2
13.	Klassik variasiya hesabı məsələsinin qoyuluşu. Eyler tənliyi	2	2
14.	Optimal idarəetmə məsələsinin qoyuluşu və maksimum prinsipi	2	2
15.	Dinamik proqramlaşdırma üsulu	2	2

Optimallaşdırma üsulları

BÖLMƏ VƏ MÖVZULAR

I bölmə. Optimallaşdırma üsullarına giriş

Mövzu № 1. *Optimallaşdırma məsələlərinin qoyuluşu və təsnifatı.*

Klassik üsul. Şərtsiz ekstremum məsələsi.

Optimallaşdırma məsələlərinin qoyuluşu verilir, həll anlayışları daxil edilir və onların təsnifatı verilir. Şərtsiz ekstremum məsələsinin qoyuluşu verilir, optimallıq üçün I və II tərtib zəruri şərtlər ifadə olunur, optimallıq üçün kafi şərt verilir. Optimallıq şərtlərinin köməyiylə misallar həll olunur [1-3], [6], [11], [12].

Mövzu № 2. *Klassik şərti ekstremum məsələsi.*

Klassik şərti ekstremum məsələsinin qoyuluşu verilir. Laqranj funksiyası daxil olunur, optimallıq üçün Laqranj prinsipi - I tərtib zəruri şərt ifadə olunur, stasionar nöqtələrin tapılması qaydaları izah olunur, optimallıq üçün kafi şərt ifadə olunur və misallar həll olunur [1-3], [6], [11], [12].

Mövzu № 3. *Birölçülü optimallaşdırma üsulları.*

Unimodal funksiya anlayışı daxil edilir, unimodal funksiyalar üçün parçanı yarıya bölmə, qızıl bölgü və Fibonaççi üsullarının sxemləri izah olunur və xətalari üçün qiymətləndirmələr alınır, üsulların üstün və nöqsan cəhətləri göstərilir, komputerdə realizə olunma xüsusiyyətləri izah olunur [1-4], [6], [8].

II bölmə. Xətti proqramlaşdırma

Mövzu № 4. Xətti proqramlaşdırma məsələsinin qoyuluşu. İqtisadi modellər.

Xətti proqramlaşdırma məsələsinin qoyuluşu və müxtəlif formaları verilir, onların ekvivalentliyi göstərilir. Xətti proqramlaşdırmanın iqtisadi modelləri: istehsalın optimal planlaşdırılması məsələsi, nəqliyyat məsələsi, əkin sahələrinin optimal şəkildə paylanması məsələsi izah olunur [1-4], [7], [12].

Mövzu № 5. Xətti proqramlaşdırma məsələsinin həndəsi interpretasiyası. Təpə nöqtələri və onların cəbri xarakteristikası.

Xətti proqramlaşdırma məsələsinin həndəsi izahı verilir, həndəsi üsulla misallar həll olunur, təpə nöqtəsi anlayışı daxil edilir, təpə nöqtələri üçün zəruri və kafi şərtlər göstərilir [1-4], [6].

Mövzu № 6. Simpleks-üsul. Süni bazis üsulu.

Təpə nöqtəsi məlum olan hal üçün Simpleks-üsul izah olunur, onun tətbiqi ilə misallar həll olunur, təpə nöqtəsi məlum olmayan hal üçün süni bazis üsulu izah olunur və misallar həllinə tətbiq edilir [1-4], [6-8], [12].

Mövzu № 7. Xətti proqramlaşdırmada ikilik nəzəriyyəsi.

Xətti proqramlaşdırmada ikili məsələ anlayışı daxil edilir, ikili məsələnin qurulma qaydaları izah olunur, ilk və ikili məsələlər arasında əlaqələr göstərilir, ikilik teoremləri isbat olunur və ikili məsələnin iqtisadi mənası izah olunur [1-3], [6], [7], [12].

III bölmə. Qabarıq analizin elementləri. Qabarıq proqramlaşdırma

Mövzu № 8. *Qabarıq çoxluqlar və qabarıq funksiyalar.*

Qabarıq çoxluqlara tərif verilir, onlara aid misallar göstərilir, qabarıq çoxluqların kəsişməsinin, cəminin, fərqinin, həqiqi ədədə hasilinin, daxili nöqtələr çoxluğunun və qapanmasının qabarıqlığı haqqında teoremlər isbat olunur. Qabarıq kombinasiya anlayışı və çoxluğun qabarıq örtüyü anlayışları daxil olunur. Qabarıq funksiyalara tərif verilir və onların növləri göstərilir [1-4], [6], [12].

Mövzu № 9. *Funksiyanın qabarıqlığı üçün diferensial əlamətlər. Qabarıq funksiyaların ekstremal xassələri.*

Funksiyaların qabarıqlığı üçün diferensial əlamətlər ifadə olunur, bu əlamətlərin tətbiqi ilə misallar həll olunur, qabarıq funksiyaların ekstremal xassələri və hamar qabarıq funksiyalar üçün optimallıq əlaməti isbat olunur [1-4], [6], [12].

Mövzu № 10. *Qabarıq proqramlaşdırma məsələsi. Kun-Takker teoremi.*

Qabarıq proqramlaşdırma məsələsi ifadə olunur və ona aid praktiki nümunələr göstərilir. Laqranj funksiyası daxil olunur və yəhərvari nöqtə anlayışı verilir. Qabarıq proqramlaşdırmanın əsas məsələsində optimallıq üçün zəruri və kafi şərtləri ifadə edən Kun-Takker teoremi isbat olunur [1-4], [6], [12].

IV bölmə. Ədədi minimallaşdırma üsulları

Mövzu № 11. *Qradyent və Nyuton üsulları.*

Şərtsiz optimallaşdırmanın ədədi üsullarından olan qradyent və Nyuton üsullarının sxemləri, onların yığılması məsələləri, komputerdə realizə olunma xüsusiyyətləri və tətbiqləri izah olunur. Üsulların üstün və nöqsan cəhətləri göstərilir. Üsulların tətbiqi ilə misallar həll olunur [1-4], [6], [10].

Mövzu № 12. *Qradyentin proyeksiyası və şərti qradyent üsulları. Cərimə funksiyaları üsulu.*

Şərti optimallaşdırmanın ədədi üsullarından olan qradyentin proyeksiyası, şərti qradyent, cərimə funksiyaları üsullarının sxemləri, yığılması məsələləri, üstün və nöqsan cəhətləri, komputerdə realizə olunma xüsusiyyətləri və tətbiqləri izah olunur. Üsulların tətbiqi ilə misallar həll olunur [1-4], [6], [10].

V bölmə. Klassik variasiya hesabının sadə məsələsi.

Optimal idarəetmə məsələsi. Dinamik proqramlaşdırma

Mövzu № 13. *Klassik variasiya hesabı məsələsinin qoyuluşu. Eyler tənliyi.*

Variasiya hesabının məqsədi və predmeti izah olunur. Variasiya hesabının sadə məsələsinin qoyuluşu verilir və ona aid praktiki nümunələr göstərilir. Funksionalın birinci variasiyası anlayışı daxil

olunur. Klassik variyasiya hesabının sadə məsələsi üçün birinci tərtib zəruri şərt və Eylər tənliyi çıxarılır. Eylər tənliyinin xüsusi hallarına baxılır və onun tətbiqi ilə misalllar həll olunur [1-4], [11].

Mövzu № 14. *Optimal idarəetmə məsələsinin qoyuluşu və maksimum prinsipi.*

Optimal idarəetmə məsələsinin qoyuluşu izah olunur və ona aid praktiki nümunələr göstərilir. Optimal idarəetmə məsələsində optimallıq üçün birinci tərtib zəruri şərti ifadə edən Pontryagin maksimum prinsipi izah olunur və onun məsələlərin həllinə tətbiq olunma sxemi verilir. Maksimum prinsipinin tətbiqi ilə misallar həll olunur [1-6], [9].

Mövzu № 15. *Dinamik proqramlaşdırma üsulu.*

Belmanın optimallıq prinsipi ifadə olunur. Ehtiyatların optimal paylanması məsələsi üçün dinamik proqramlaşdırma üsulu izah olunur və Belman tənliyi çıxarılır. Kəsilməz halda optimal idarəetmə məsələsi üçün dinamik proqramlaşdırma üsulu izah olunur və onun maksimum prinsipi ilə əlaqəsi göstərilir [1-2], [6], [11].

Əsas ədəbiyyat

1. İsgəndərov A.D., Tağıyev R.Q., Yaqubov Q.Y. Optimallaşdırma üsulları. I nəşr. BDU nəşriyyatı –1993, 400 s.
2. İsgəndərov A.D., Tağıyev R.Q., Yaqubov Q.Y. Optimallaşdırma üsulları. II nəşr. Çayıoğlu–2002, 400 s.

3. İsgəndərov A.D., Tağıyev R.Q., Nəşimov S.A. Optimallaşdırma üsulları məsələ və misallarla. BDU nəşriyyatı-2016, 272 s.
4. Васильев Ф.П. Методы оптимизации. М.: Факториал Пресс, 2004, 824 с.
5. Сухарев А.Г., Тимохов А.Г., Федоров В.В. Курс методов оптимизации. Учеб. – М: Наука, 1986, 325 с.
6. Васильев Ф.П. Численные методы решения экстремальных задач. Учеб. Пособ. – М.: Наука, 1980, 552 с.

Əlavə ədəbiyyat

7. Ашманов С.А. Линейное программирование. Учеб. Пособ. – М.: Наука, 1981, 304 с.
8. Моисеев Н.Н., Иванилов Ю.П., Столярова Е.М. Методы оптимизации. Учеб. Пособ. – М: Наука, 1978, 352 с.
9. Понтрягин Н.С. и др. Математическая теория оптимальных процессов. - М: Наука, 1983, 392 с.
10. Пантелиев А.В., Летова Т.А. Методы оптимизации в примерах и задачах. М.: Высшая школа, 2005, 544 с.
11. Quliyev H.F., Yusubov Ş.Ş. Variasiya hesabı və optimallaşdırma üsullarının əsasları. Çarşıoğlu –2010, 231 с.
12. İsgəndərov A.D., Nəsənlі Y.H., Sadıqova A.T. Optimallaşdırma üsullarının iqtisadi məsələlərə tətbiqi. Çarşıoğlu-2012, 248 s.