

**AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI TƏHSİL  
NAZİRLİYİ**

**BAKİ DÖVLƏT UNİVERSİTETİ**

**RİYAZİ MODELLEŞDİRMƏ**

**fənnindən**

**PROQRAM**

**BAKİ-2016**

**AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI TƏHSİL NAZİRLİYİ**

**BAKİ DÖVLƏT UNİVERSİTETİ**

**Tətbiqi riyaziyyat və kibernetika**

fakültəsi

**“Əməliyyatlar tədqiqi və ehtimal nəzəriyyəsi”**

kafedrası

**İxtisas: 050509 - Kompüter elmləri**

**İxtisas: 050116 - İnformatika müəllimliyi**

**RIYAZI MODELLEŞDİRMƏ**

fənnindən

**PROQRAM**

**BDU-nun rektorunun 25.12.17,**

**R-120 tarixli əmri ilə fənn  
proqramı kimi təsdiq edilmişdir.**

**BAKİ-2016**

## **Tərtib edənlər:**

1. BDU-nun Əməliyyatlar tədqiqi və ehtimal nəzəriyyəsi kafedrasının müdiri, dosent, f.r.e.n.  
R.H.Həmidov
2. BDU-nun Əməliyyatlar tədqiqi və ehtimal nəzəriyyəsi kafedrasının dosenti, f.r.e.n.  
N.K.Allahverdiyeva
3. BDU-nun Əməliyyatlar tədqiqi və ehtimal nəzəriyyəsi kafedrasının dosenti, f.r.e.n.  
E.B.Sultanova

**Elmi redaktor:** akad.C.E.Allahverdiyev

## **Rəyçilər:**

1. BDU-nun İqtisadi kibernetika kafedrasının dosenti, f.r.e.n. R.M.Quliyev
2. AMEA-nın Kibernetika İnstitutunun baş elmi işçisi, f.r.e.n. R.İ.Davudova

## GİRİŞ

Hazırkı dövrdə riyazi modelləşdirmə fundamental və tətbiqi elmlərin ayrılmaz hissəsi olub, eksperimental və nəzəri metodlarla sıx əlaqədədir. Müxtəlif fiziki, iqtisadi proseslərin və mürəkkəb sistemlərin tədqiqi onların riyazi modellərinin qurulması yollarını öyrənməyi tələb edir. Bu səbəbdən, “ Riyazi modelləşdirmə” kursu bütövlükdə tətbiqi xarakter daşıyan ixtisasların tədris prosesinin tərkibinə daxil edilir.

Fənnin tədrisində əsas məqsəd modelləşdirmə prosesinin dərk etmənin mühüm bir pilləsi olduğunu izah etmək, onun forma və prinsiplərini şərh etmək, tətbiqi, o cümlədən iqtisadi proseslərin təhlili üçün nəzəri biliklərin verilməsi, praktik vərdişlərin aşılmasından ibarətdir.

Fənnin mənimsənilməsi nəticəsində tələbələr

***Bilməlidir:***

- riyazi modelləşdirmənin əsas anlayış və prinsiplərini;
- riyazi modellərin təsnifatını;
- passiv və aktiv təcrübə yolu ilə modellərin qurulması yollarını;
- istehsalın balans modelinin qurulmasını;
- xətti proqramlaşdırma və onun müxtəlif tip məsələlərinin həll üsullarını;
- matris oyunlar nəzəriyyəsinin əsas elementlərini.

***Bacarmalıdır:***

- iqtisadi situasiyaların təhlilini aparmağı, konkret modelləri, onların həll üsullarını seçməyi, proqnoz verməyi;

- nəzəri bilikləri müxtəlif proses və sistemlərə tətbiq etməyi.

***Yiyələnməlidir:***

- reqresiya modellərinin qurulması üsullarına;
- istehsalın balans modeli əsasında əsas göstəricilərin təyini üsullarına;
- xətti optimallaşdırma modellərinin iqtisadi mahiyyətinə, qrafik həll üsuluna;
- bəzi oyun məsələlərinin həll üsullarına;
- mürəkkəb sistemlərin ədədi və imitasiya üsulları ilə tədqiqinə.

***Fənnin tədrisi üsulları:***

Fənnin tədrisi mühazirə və məşğələ dərslərindən ibarətdir. Mühazirə dərslərində kursun əsas nəzəri materialı verilir, konseptual məsələlər şərh olunur. Mühazirə aktiv şəkildə

aparılır, keçmiş mövzu qısa şəkildə təkrar olunur, yeni mövzu isə sonda müzakirə olunur və tələbələrin suallarına cavab verilir. Məşğələ dərslərində isə tələbələr nəzəri materialı mənimsəyir və möhkəmləndirir, məsələ və misallar həll edirlər. Cari yoxlamalar ev tapşırıqlarının yoxlanılması və müzakirəsi şəklində aparılır. Tədris prosesi dövründə (1 semestr) 3 dəfə kollektiv keçirilir. Semestr ərzində ələbə 10 sərbəst iş yerinə yetirməlidir. Sərbəst işlər nəzəri və praktik mövzuları əhatə edir.

***Fənnin tədris proqramları strukturunda yeri:***

“Riyazi modelləşdirmə” fənni bakalavr təhsil sisteminin tətbiqi riyaziyyat ixtisasları üçün nəzərdə tutulmuşdur. Fənnin tədrisi bakalavr bilikləri əsasında, o cümlədən, xətti cəbr, riyazi analiz, ehtimal nəzəriyyəsi və statistika kurslarına əsaslanır. Digər tərəfdən, fənn tətbiqi

xarakterli məsələlər və nəzəri kurslar arasında əlaqə yaradır.

Fənnə ayrılan saatların bölmələr arasında bölüşdürülməsi;

Tədris yükünün ümumi həcmi -45 saat, bunlardan 30 saat mühazirə, 15 saat məşğələ.

№	Mövzuların adı	Auditoriya saatlarının miqdarı	
		mühazirə	məşğələ
1.	Riyazi model, riyazi modellərin təsnifatı Passiv təcrübə yolu ilə modellərin qurulması, reqresiya modelləri, Laqranjin interpolyasiya çoxhədlisi	2	1
2.	Təcrübənin planlaşdırılması, Boks-Vilson üsulu	2	1
3.	Verilmiş paylanmaya uyğun təsadüfi kəmiyyətlərin	2	-



	modelləşdirilməsi		
4.	İmitasiya modelləri. Monte-Karlo üsulu	2	1
5.	Xətti optimallaşdırma modellərinin qrafik üsulla həlli	2	1
6.	Nəqliyyat modeli	2	2
7.	Çoxkriteriyalı optimallaşdırma modellərinin ümumi qoyuluşu. Həll anlayışları	2	1
8.	Çoxkriteriyalı optimallaşdırma model- lərinin həlli üçün İdeal nöqtə üsulunun tətbiqi	2	1
9.	Dinamik proqramlaşdırma modelləri nin ümumi təsviri və əsas xüsusiyyətləri	2	1
10.	Dinamik proqramlaşdırma modelləri üçün həll sxeminin tətbiqi	2	1
11.	İqtisadiyyatın balans və tarazlıq modeli, onun tədqiqi. Məhsuldarlıq şərtləri	2	1

12.	Şəbəkənin planlaşdırılması.	2	1
13.	Ehtiyatların idarə olunması modelləri	2	1
14.	Oyun modelləri. Neş teoremi. Antoqonist matris oyunun xalis və qarışıq strategiyalarda həlli və həll üsulları.	2	2
15.	Təsadüfi kəmiyyətlərin statistik modelləşdirilməsi	2	-
	Yekun	30	15

## Riyazi modelləşdirmə

### BÖLMƏ VƏ MÖVZULAR

#### I bölmə. Eksperimentin planlaşdırılması

**Mövzu № 1. Riyazi model, riyazi modellərin təsnifatı. Eksperiment anlayışı daxil edilir, eksperimental tədqiqat metodlarının növləri izah**

***edilir. Passiv təcrübə yolu ilə modellərin qurulması, reqressiya modelləri, Laqranjin interpolyasiya çoxhədlisi.***

Riyazi modelləşdirmənin məqsəd və prinsipləri, riyazi modelin tərifı və riyazi modellərin təsnifatı verilir. Passiv təcrübə yolu ilə modellərin qurulması üçün ən kiçik kvadratlar üsulu şərh olunur, xətti və parabolik reqressiya modelləri izah edilir, Laqranjin interpolyasiya çoxhədlisinin qurulmasının nəzəri əsası izah edilir [5],[7],[2].

***Mövzu № 2. Təcrübənin planlaşdırılması, Boks-Vilson üsulu.***

Aktiv təcrübənin aparılması qaydası izah edilir, aktiv təcrübə yolu ilə birdəyişənli funksiyanın ekstremumunun tapılması və qaydası , çoxdəyişənli funksiyalar üçün Boks-Vilson üsulu verilir.[6],[4].

***Mövzu №3. Verilmiş paylanmaya uyğun təsadüfi kəmiyyətlərin modelləşdirilməsi***

Statistik metod olaraq paylanması məlum olan təsadüfi kəmiyyətlərin qurulması üsulu çırh olunur. [6],[4].

#### ***Mövzu № 4. İmitasiya modellərinin qurulmasında Monte-Karlo üsulu.***

Monte-Karlo üsulu statistik sınaqlar üsulu kimi izah olunur və üsulun bir neçə tətbiq sahələri göstərilir.[4],[12].

### **II bölmə. Xətti optimallaşdırma modelləri**

#### ***Mövzu № 5. Xətti optimallaşdırma modellərinin qrafik üsulla həlli.***

Xətti optimallaşdırma modellərinin əsas qoyuluşu, həllin əsas xüsusiyyətləri verilir, iqtisadi mənası şərh olunur.Sonra isə modelin hıllinin həndəsi izahı verilir, qrafik həll üsulu göstərilir.[4],[4].

### **Mövzu № 6. Nəqliyyat modeli**

Nəqliyyat modelinin tipik xüsusiyyətləri göstərilir, ilk dayaq həllin tapılması və potensiallar üsulu şərh olunur.[1],[7].

### **Mövzu № 7. Çoxkriteriyalı optimallaşdırma modellərinin ümumi qoyuluşu. Həll anlayışları.**

Çoxkriteriyalı optimallaşdırma məsələsinin ümumi qoyuluşu verilir, həll anlayışları daxil edilir.[9],[10].

### **Mövzu № 8. Çoxkriteriyalı optimallaşdırma modellərinin həlli üçün İdeal nöqtə üsulunun tətbiqi**

Xətti çoxkriteriyalı optimallaşdırma məsələsinə İdeal nöqtə üsulunun qrafik və analitik həll üsulu tətbiq edilir..[9],[10].

### **III bölmə. Modelləşdirmənin xüsusi məsələləri**

### **Mövzu № 9. Dinamik proqramlaşdırma modellərinin ümumi təsviri və əsas xüsusiyyətləri**

Çoxaddımlı proseslərin tərfi, dinamik proqramlaşdırma məsələsinin qoyuluşu verilir, əsas xüsusiyyətləri göstərilir.[2],[1],[7].

**Mövzu № 10. *Dinamik proqramlaşdırma modelləri üçün həll sxeminin tətbiqi***

Belmanın optimallıq prinsipi izah edilir və onun əsasında Belmanın rekkurent münasibətləri göstərilir.

**Mövzu № 11. *İqtisadiyyatın balans və tarazlıq modeli, onun tədqiqi. Məhsuldarlıq şərtləri***

İqtisadi modellərin əsas xüsusiyyətləri və növləri göstərilir. Müəyyən şərtlər daxilində iqtisadi sistemin məhsul buraxılışını təyin edən model qurulur. Texnoloji əmsallar matrisinin məhsuldarlıq şərtinin tərfi verilir. Bunun üçün zəruri və kafi şərtlər göstərilir. Tam məsrəf matrisi təyin edilir, araşdırma aparılır.[3],[1],

### **Mövzu № 12. Şəbəkənin planlaşdırılması**

Şəbəkədə əsas anlayışlar daxil edilir, şəbəkənin nizamlanma qaydası izah edilir. Şəbəkənin minimallaşdırılması üçün rekkurent münasibətlər verilir.[3].

### **Mövzu № 13. Ehtiyatların idarə olunması modelləri**

Ehtiyatların idarə olunmasının təsnifatı verilir, cərimənin olmadığı və nəzərə alındığı hallarda modelin qurulması yolu şərh olunur. Stoxastik halda ehtiyatların paylanması modelinin rekkurent münasibətləri verilir.[3],[9].

### **IV bölmə. Qərar qəbuletmənin oyun məsələləri**

**Mövzu № 14. Oyun modelləri. Antoqonist matris oyununun xalis və qarışıq strategiyalarda həlli və həll üsulları.**

Konfliktli şəraitin qərar qəbuletməyə təsiri izah olunur. Oyun modelinin ümumi sxemi verilir. Nümunələr göstərilir. İki şəxsin antoqonist matris oyununa baxılır, xalis və qarışıq strategiya anlayışları, qarışıq strategiyada həllin varlığı məsələsi izah olunur. Daha sonra matris oyunların həlli üçün qrafik və cəbri üsulların tətbiqi göstərilir. [1],[2].

### ***Mövzu № 15. Təsadüfi kəmiyyətlərin statistik modelləşdirilməsi***

Verilmiş paylanma qanununa əsasən təsadüfi kəmiyyətlərin statistik modelləşdirilməsi üsulunun tətbiqi göstərilir.

### ***Fənn tələbələrə ümumi dünyagörüşünün aşağıdakı elementlərinin formalaşmasına xidmət edir:***

- fərdi intellektin və ümumi dünyagörüşün səviyyəsini yüksəltmək və möhkəmləndirmək:



- Təbiətin, cəmiyyətin və dərkətmənin inkişaf qanunlarını başa düşmək;
- İqtisadi prosesləri təhlil etmək və qiymətləndirmək;
- Məntiqi təfəkkürü inkişaf etdirmək, əsaslandırılmış düzgün qərarların verilməsi;
- Professionallıq qabiliyyətinin inkişafına, peşəkarlığının artırılmasına. *Fənlərarası və kurslararası əlaqələri yaratmaq üçün göstərişlər:*

Riyazi modelləşdirmə əməliyyatlar tədqiqi və oyunlar nəzəriyyəsi, optimallaşdırma üsulları, iqtisadi nəzəriyyə, riyazi fizika və s. kurslar üçün müəyyən riyazi modellərin qurulması və tədqiqinə kömək edir.

***Fənnin tədris - metodiki və informasiya təminatı:***

Kafedra əməkdaşları tərəfindən hazırlanmış:

1. “Əməliyyatlar tədqiqi misal və məsələlərdə”,
2. “Riyazi modelləşdirmə”
3. “Matris oyunlar”
4. Mühazirələrin elektron variantı vəsaitlərdən ibarətdir.

### ***Sərbəst işlər:***

- Riyazi model anlayışı, riyazi modellərin təsnifatı;
- Reqresiya modellərinin qurulması;
- Laqranjın interpolyasiya üsulu, onun tətbiqi;
- Funksiyanın ekstremumunun tapılması üçün Boks-Vilson üsulu;
- İqtisadi modellərin təsnifatı, Balans modeli, məhsuldarlıq şərti və məhsuldarlıq kriteriyaları;
- Xətti optimallaşdırma modelləri, onların qrafik həlli;
- Nəqliyyat modelinin təyini, ilk dayaq həllin tapılması;
- Dinamik proqramlaşdırma modelləri, onların əsas xüsusiyyətləri, optimallıq şərti;
- Ehtiyatların idarə olunması modelləri
- Çoxkriteriyalı modellər, həll anlayışları, həllin tapılması üçün ideal nöqtə üsulu;

- Oyun modellərinin təyini, Matris oyunlar, onların xalis və qarışıq strategiyalarda həlli;
- Oyun məsələlərinin həlli;
- Monte-Karlo üsulu və onun tətbiqləri.

### *Əsas ədəbiyyat*

1. Кремер Н.Ш. Исследование операций в экономике. М., 2002, 407 стр.
2. Беллман Р., Дрейфус С. Прикладные задачи динамического программирования. 1965, 615 стр.
3. Шикин Е.В., Чхарташвили А.Г. Математические методы и модели в управлении. Учебное пособие М., 2000, 440 стр.
4. Г.И.Марчук, С.М.Ермаков, Метод Монте-Карло и вычислительной математики, М., 1967.
5. И.С.Березин и Н.П.Жидков, Методы вычислений, т.1, М., 1962. 219 стр.
6. Мардас .А.Н. Эконометрика, 2001, 144 стр.

## *Əlavə ədəbiyyat*

1. С. Эльмаграби, Дж. Маудер. Модели и их применение. Методологические основы и математические методы, Т.1, 2, 2006, 677 стр.
2. Таха Х. А. Введение в исследование операций. М. 2001, 912 стр.