

“Dinamik proqramlaşdırma modelləri” fənninin proqramı

Dinamik proqramlaşdırma-optimallaşdırma metodu olub çoxaddımlı proseslərə tətbiq olunur. Bir sıra tətbiqi əhəmiyyət daşıyan, o cümlədən, iqtisadi məsələlərin həllini onların mərhələləri həllinə gətirmək olur. Odur ki, dinamik proqramlaşdırma metodu xüsusi əhəmiyyətə malikdir. Bu nöqteyi-nəzərdən “Dinamik proqramlaşdırma” kursunun tədrisi magistr təhsil sistemi üçün vacibdir.

Kursun tədrisində məqsəd:

- bir sıra mürəkkəb sistemlərin optimallaşdırılması üçün dinamik proqramlaşdırma metodunun mahiyyətini öyrənmək;
- dinamik proqramlaşdırma məsələsinin qoyuluşunu göstərmək;
- əsas anlayışlarını izah etmək;
- dinamik proqramlaşdırmanın optimallıq prinsipini şəhr etmək;
- dinamik proqramlaşdırmanın hesablama sxemini göstərmək;
- iqtisadi sistemləri çoxaddımlı proses kimi formalaşdırmağa və hesablama sxemini tətbiq etmək.

Fənnin öyrənilməsi nəticəsində magistr:

Bilməlidir:

- çoxaddımlı proseslərin mahiyyətini;
- dinamik proqramlaşdırma məsələsinin əsas xüsusiyyətlərini izah etməyi;
- dinamik proqramlaşdırma məsələsinin təsvirini;
- optimallıq prinsiplərini şəhr etməyi;
- hesablama sxemi üçün rekurent münasibətlərin alınma qaydasını.

Bacarmalıdır:

- baxılan sistemin çoxaddımlı proses kimi təsvir etməyi;
- alınan alt məsələlərin strukturunu müəyyənləşdirməyi və onları həll etməyi;
- optimal idarəedicilər ardıcılığını təyin etməyi;
- vəziyyətlər ardıcılığını qurmağı qoyulan iqtisadi məsələni dinamik proqramlaşdırma modeli şəklində təsvir etməyi.

Yiyələnməlidir:

- dinamik proqramlaşdırma məsələlərinin əsas xüsusiyyətlərinin mahiyyətinə;
- dinamik proqramlaşdırma metodunun hesablama sxeminin qurulma qaydasına;
- həllin tapılma ardıcılığına;
- konkret iqtisadi məsələlərin həllinə dinamik proqramlaşdırmanı tətbiq etməyi metodikasına;
- düzünə və tərsinə qovma alqoritmlərinə.

Fənnin tədris proqramları strukturunda yeri: “Dinamik proqramlaşdırma modelləri” fənniməqistr təhsil sisteminin əməliyyatlar tətqiqi və sistemli təhlil ixtisasları üçün nəzərdə tutulmuşdur. Fənnin tədrisi bakalavr bilikləri əsasında, o cümlədən, riyazi analiz, optimallaşdırma üsulları, iqtisadi nəzəriyyə kimi kurslara əsaslanaraq aparılır. 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.

Həftələr	Mövzunun adı və qısa icmalı	Mühazirə	Məşğələ
I	Mövzu №1 Çoxaddımlı proseslər. Dinamik proqramlaşdırma modellərinin quruluşu. Çoxaddımlı proseslər anlayışı verilir, dinamik proqramlaşdırma məsələsi təsvir olunur.	2	
II	Mövzu №2. Optimallıq prinsipi. Bellmanın rekurent münasibətləri. Optimallıq prinsipinin mahiyyəti açıqlanır, onun tətbiqi əsasında rekurent münasibətlər verilir.	2	2
III	Mövzu №3. Modelləşdirmə prosesinin ümumi təsviri və hesablama sxeminin qurulması. Modelin qurulma prosesi izah olunur və rekurent münasibətlərin alınması, həllin tapılması ardıcılığı göstərilir.	2	
	Mövzu №4. Vəsaitin bölüşdürülməsi		

IV	məsələsinə dinamik proqramlaşdırmanın tətbiqi. Ehtiyatların paylanması məsələsinin qoyuluşu verilir, dinamik proqramlaşdırma metodunun tətbiqi mexanizmi izah edilir.	2	2
V	Mövzu №5. Ehtiyatların paylanmasının ikiölçülü məsələsi. İkiölçülü hal üçün_ ehtiyatların paylanması məsələsinin ədədi qiymətlərlə həlli göstərilir.	2	2
VI	Mövzu №6. Ehtiyatların optimal idarə olunması. Dinamik proqramlaşdırma metodunun hesablama sxeminin tətbiqi göstərilir.	2	
VII	Mövzu №7. Verilmiş məsrəf daxilində ehtiyatların optimal idarə olunması . Məsrəf üzərinə məhdudiyət qoyulduqda rekurent münasibətlərin tətbiqi şərh olunur.	2	2
VIII	Mövzu №8. Avadanlığın dəyişdirilməsi və saxlanması məsələsi İstehsal prosesində sıradan çıxan bilən avadanlıqların yenisi ilə əvəz edilməsi yaxud saxlanmasının optimal strategiyası araşdırılır.	2	
IX	Mövzu №9. Yüklənmə məsələsinə dinamik proqramlaşdırma metodunun tətbiqi. Verilmiş məhdudiyət şərti daxilində qoyulan məsələyə baxılır və alınan modelə dinamik proqramlaşdırma metodunun tətbiqi göstərilir.	2	2

X	Mövzu №10. Optimal bölgü məsələsi. Multiplikativ məqsəd funksiyasına malik məsələnin dinamik proqramlaşdırma üsulu ilə həlinə baxılır.	2	
	Yekun	20	10

“ Dinamik proqramlaşdırma modelləri”

Bölmələr və mövzular.

I Bölmə: Dinamik proqramlaşdırmanın nəzəri

əsasları.

Mövzu №1. Coxaddımlı proseslər. Dinamik proqramlaşdırma modellərinin quruluşu. Coxaddımlı proseslər anlayışı verilir, dinamik proqramlaşdırma məsələsi təsvir olunur, əsas xüsusiyyətləri göstərilir.

Mövzu №2. Optimallıq prinsipi. Bellmanın rekurent münasibətləri. Optimallıq prinsipinin mahiyyəti açıqlanır, onun tətbiqi əsasında rekurent münasibətlər verilir.

Mövzu №3. Modelləşdirmə prosesinin ümumi təsviri və hesablama sxeminin qurulması. Modelin qurulma prosesi izah olunur və rekurent münasibətlərin alınması, həllin tapılması ardıcılığı göstərilir.

II Bölmə: Dinamik proqramlaşdırmanın

tətbiqi məsələləri.

Mövzu №4. Vəsaitin bölüşdürülməsi məsələsinə dinamik proqramlaşdırmanın tətbiqi. Ehtiyatların paylanması məsələsinin qoyuluşu verilir, dinamik proqramlaşdırma metodunun tətbiqi mexanizmi izah edilir.

Mövzu №5. Ehtiyatların paylanmasının ikiölçülü məsələsi. İkiölçülü hal üçün ehtiyatların paylanması məsələsinin ədədi qiymətlərlə həlli göstərilir.

Mövzu №6. Ehtiyatların optimal idarə olunması. Dinamik proqramlaşdırma metodunun hesablama sxeminin tətbiqi göstərilir.

Mövzu №7. Verilmiş məsrəf daxilində ehtiyatların optimal idarə olunması .

Məsrəf üzərinə məhdudiyət qoyulduqda rekurent münasibətlərin tətbiqi şərh olunur.

Mövzu №8. Avadanlığın dəyişdirilməsi və saxlanması məsələsi.
İstehsal prosesində sıradan çıxan bilən avadanlıqların yenisi ilə əvəz edilməsi yaxud saxlanmasının optimal strategiyası araşdırılır.

Mövzu №9. Yüklənmə məsələsinə dinamik proqramlaşdırma metodunun tətbiqi.
Verilmiş məhdudiyyət şərti daxilində qoyulan məsələyə baxılır və alınan modelə dinamik proqramlaşdırma metodunun tətbiqi göstərilir.

Mövzu №10. Optimal bölgü məsələsi.

Multiplikativ məqsəd funksiyasına malik məsələnin dinamik proqramlaşdırma üsulu ilə həlinə baxılır

Fənnin tədrisi prosesi aşağıdakı **kompetensiyaların** formalaşmasına yönəldilir:

Ümumi kompetensiyalar:

- dünyagörüşünün inkişafına, intellektual səviyyənin artmasına;
- ümumi qanunauyğunluqları aşkar etmək bacarığına;
- iqtisadi məsələlərin həlli üçün praktik üsulları seçmək vərdişlərinə.

Profesional kompetensiyalar:

- konkret baxılan iqtisadi məsələlərin riyazi modelini qurmaq bacarığına;
- riyazi modelin çoxaddımlı sistem şəklində formalaşdırmaq qabiliyyəti;
- praktik məsələ üçün hesablama alqoritmini qurmaq vərdişini aşılamaq;
- iqtisadi sistemlərin fəaliyyətinin nəzəri əsaslarını və qanunauyğunluqlarını araşdırmaq.

Fənlərarası və kurslararası əlaqələri yaratmaq üçün göstərişlər:

Dinamik proqramlaşdırma modelləri fənni əməliyyatlar tədqiqi, optimallaşdırma üsulları, iqtisadi nəzəriyyə, iqtisadiyyatın riyazi üsulları və s. kurslarda öyrənilən sistem və proseslər üçün uyğun riyazi modellərin qurulmasına və tədqiqinə kömək edir. Eyni zamanda həll metodu olaraq çoxaddımlı proseslərin optimallaşdırılması məsələlərinə tətbiq edilir.

Fənnin tədris - metodiki və informasiya təminatı:

Kafedra əməkdaşları tərəfindən hazırlanmış:

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

vəsaitlərindən ibarətdir.

Sərbəst işlərin mövzuları:

1. Çoxaddımlı proseslərə aid iqtisadi məsələlərin nümunələri.
2. Dinamik proqramlaşdırma məsələsinin ümumi qoyuluşu və əsas xüsusiyyətləri.
3. Dinamik proqramlaşdırmanın optimallıq prinsipi və hesablama alqoritmi.
4. Çanta məsələsi.
5. Kapital qoyuluşunun paylanması məsələsi.
6. Əmək ehtiyatlarının təqvim planlaşdırılması məsələsi.
7. Vəsaitin müəssisələr arasında bölüşdürülməsi məsələsi.
8. Avadanlığın saxlanması və dəyişdirilməsi məsələsi.
9. Ehtiyatların paylanması məsələsinə dinamik proqramlaşdırma metodunun tətbiqi.
10. Şəbəkənin idarə olunmasında ən qısa məsafənin seçilməsi məsələsi.

Əsas ədəbiyyat

1. Беллман Р. Динамическое программирование, М.60.
2. И.А. Калихман, М.А Войтенко, Динамическое программирование в примерах и задачах.
3. Исследование операций в экономике. Учебное пособие для вузов, под ред. проф. Н.Ш. Кремера, М.1997.
4. . Ю.Н. Кузнецов, А.Б.Волошенко. Математическое программирование. 1980г.

Əlavə ədəbiyyat

1. X. Таха. Введение в исследование операций. М.1985, т. 1.
2. Е.С. Вентцель. Элементы динамического программирования, 1961
3. Беллман Р. , Дрейфус С . Прикладные задачи динамического программирования . 1965.

“Oyunlar nəzəriyyəsinin əsasları” fənninin proqramı

Oyunlar nəzəriyyəsi konfliktli şəraitin təhlili və qiymətləndirilməsi üçün istifadə edilən mühakimələrdən və riyazi metodlardan ibarət olub, rəqabət şəraitində biznes məsələlərinə, bir-birinə əks tərəflərin fəaliyyətinin planlaşdırılmasına tətbiq olunur. Bu nöqtəyi-nəzərdən “Oyunlar nəzəriyyəsinin əsasları” kursunun tədrisi magist təhsil sisteminə daxil edilir.

Kursun məqsədi:

- konfliktli şəraitdə optimal həllin tapılması üçün modelləşdirmə prosesinə zəruri olan metodlar haqqında təsəvvür yaratmaq;

- oyunun formal modelində konfliktli tərəflərin seçilməsinə xas olan əsas cəhətləri əks etdirmək;
- antoqonist və qeyri-antoqonist konfliktlərdə eyni zamanda qeyri-müəyyənlik şəraitində optimal qərarların qəbulu ilə bağlı əsas prinsiplərdən istifadə etməyi öyrənmək;
- iqtisadi və idarəetmə xarakterli məsələlər üçün oyun modellərini tərtib etmək vərdişlərini aşılamaq;
- alınan nəzəri bilikləri praktikada tətbiq etmək və nəticələri təhlil etməyi öyrətmək.

Fənnin tədrisi nəticəsində magist:

bilməlidir:

- konfliktli şəraitlə bağlı əsas anlayışları, oyunun növünü;
- matris oyunların modellərini qurmağın əsas prinsiplərini;
- həll anlayışlarını təyin etməyi və həllin xassələrini tətbiq etməyi;
- antaqonist olmayan konfliktlərdə qərar qəbuletmə prinsiplərini;
- kəsilməz oyunlarda strategiya anlayışlarının genişlənməsini, həllin təyini;
- bimatris oyunların tərtib edilməsini, Neş teoreminin tətbiqini.

bacarmalıdır;

- matris oyununun modelini qurmağı, uduş matrisini tərtib və təhlil etməyi;
- matris oyunlarında həllin tapılması üçün analitik və qrafik üsulları tətbiq etməyi;
- bimatris oyunlarda tarazlıq vəziyyətini təyin etməyi;
- kəsilməz və qabarıq oyunları həll etməyi;
- iqtisadi xarakterli məsələlərin həllinə riyazi aparatı tətbiq etməyi.

Yiyələnməlidir:

- matris oyunu modelini qurma üsulunu;
- matris oyunların xalis və qarışıq strateqiyalarını təyin etmək metodikasına;
- matris oyununun xətti proqramlaşdırmaya gətirilməsi üsuluna;
- kəsilməz və bimatris oyunların həlli metodlarına;
- alınan nəticələri əsaslandırmaq, həlli reallaşdırmaq vərdişinə.

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) 2 dəfə kollektivium keçirilir. Semestr ərzində ələbə 10 sərbəst iş yerinə yetirməlidir. Sərbəst işlər nəzəri və praktir mövzuları əhatə edir.

Fənnin tədris proqramları strukturunda yeri:

“Oyunlar nəzəriyyəsinin əsasları” fənni magistr təhsil sisteminin “ Əməliyyatlar tədqiqi və sistemli təhlil”, “Riyazi modellər” ixtisasları üçün nəzərdə tutulmuşdur. Fənnin tədrisi bakalavr bilikləri əsasında, o cümlədən, qərar qəbuletmənin riyai əsasları, riyazi analiz, ehtimal nəzəriyyəsi və statistika, əməliyyatlar tədqiqi 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: mühairə-30. məşğələ-15saat.

Fənnin təqvim planı:

Həftələr	Mövzunun adı və qısa icmal	Mühazirə	Məşğələ
I	Mövzu №1. Konfliktli şəraitdə qərar qəbuletmə. Oyunlar nəzəriyyəsinin predmeti və metodoloji əsasları. Matris oyunların təsnifatı	2	
II	Mövzu №2. Sıfır cəmli matris oyunların təyini, xalis və qarışıq strategiyalarda həll.	2	2
III	Mövzu №3. Yəhərvari nöqtənin varlığı haqda teoremlər.	2	
IV	Mövzu №4. Oyunlar nəzəriyyəsinin əsas teoremi. Optimal strategiyaların xassələri.	2	2
V	Mövzu №5. Matris oyunların reduksiyası. Matris oyunların həll üsulları.	2	
VI	Mövzu №6. Simmetrik matris oyunların	2	2

	təyini, simmetrik oyunlar haqqında əsas teorem.		
VII	Mövzu №7. Matris oyunların simmetrikləşdirilməsi, xətti proqramlaşdırma ilə oyun məsələsi arasında əlaqə.	2	
VIII	Mövzu №8. Məhdudiyətli oyunlar.	2	2
IX	Mövzu №9. Bimatrix oyunların təyini. Neş teoremi, tarazlıq şərtləri.	2	
X	Mövzu №10. 2x2 şəklində bimatrix oyunların həlli. Misalların təhlili.	2	2
XI	Mövzu №11. Kəsilməz oyunlar. Kəsilməz oyunların xalis strategiyalarda həllinin təyini.	2	
XII	Mövzu №12. Kəsilməz oyunlarda qarışıq strategiyaların genişlənməsi və həlli.	2	2
XIII	Mövzu №13. Qabarıq funksiyalar, onların xassələri.	2	
XIV	Mövzu №14. Ödəniş funksiyası qabarıq olan oyunlar.	2	2
XV	Mövzu №15. Qabarıq oyunların həlli.	2	

Oyunlar nəzəriyyəsinin əsasları.

Bölmə və mövzular

I bölmə: Antaqonist matris oyunlar.

Mövzu №1. . Konfliktli şəraitdə qəbuletmə. Oyunlar nəzəriyyəsinin predmeti və metodoloji əsasları. Matris oyunların təsnifatı.

Konfliktli şəraitdə qərar qəbuletmə məsələləri göstərilir. Oyun modellərinin təsnifatı verilir.

Mövzu №2. Sıfır cəmli matris oyunların təyini, xalis və qarışıq strategiyalarda həll.

Matris oyunun qurulma qaydası göstərilir, oyunun aşağı və yuxarı qiymətləri anlayışı daxil edilir. Qarışıq strategiyalarda oyunun həllinin tərfi verilir.

Mövzu №3. Yəhərvari nöqtənin varlığı haqda teoremlər.

Əvvəlcə yəhərvari nöqtə anlayışı daxil edilir, sonra isə yəhərvari nöqtənin varlığı üçün zəruri və kafi şərtlər verilir. Xalis strategiyalarda həllin varlığı ilə yəhərvari nöqtə arasında əlaqə göstərilir.

Mövzu №4. Oyunlar nəzəriyyəsinin əsas teoremi. Optimal strategiyaların xassələri.

Yəhərvari nöqtənin varlığı üçün zəruri və kafi şərtlərlə Fon-Neyman teoremi arasındakı əlaqədən istifadə etməklə əsas teorem verilir, Optimal strategiyaların bir sıra xassələri göstərilir.

Mövzu №5. Matris oyunların reduksiyası. Matris oyunların həll üsulları.

Strategiyaların üstələmə xassələri verilir, 2×2 $2 \times n$, $m \times 2$ şəklində matris oyunların həll üsulları göstərilir, xətti proqramlaşdırmaya gətirməklə həll qaydası izah edilir.

Mövzu №6. Simmetrik matris oyunların təyini, simmetrik oyunlar haqqında əsas teorem.

Simmetrik matris oyunların tərfi verilir, optimal hllin əsas xassəsi göstərilir.

Mövzu №7. Matris oyunların simmetrikləşdirilməsi, xətti proqramlaşdırma ilə oyun məsələsi arasında əlaqə.

İxtiyari matris oyunun simmetrik oyuna gətirilməsi təhlil olunur.

Mövzu №8. Məhdudiyətli oyunlar.

Strategiyalar üzərinə müəyyən şərtlər qoyulduqda belə oyunların xətti proqramlaşdırma məsələsi ilə əlaqəsi göstərilir.

II bölmə: Qeyri- antaqonist oyunlar.

Mövzu №9. Bimatrix oyunların təyini. Neş teoremi, tarazlıq şərtləri.

Bimatrix oyunların tərfi verilir. Tarazlıq vəziyyəti, Neş teoremi araşdırılır.

Mövzu №10. 2×2 şəklində bimatrix oyunların həlli. Misalların təhlili.

Bimatrix oyunların xüsusu şəklinin həllinə və belə oyuna gətirilən tətbiqi məsələlərə baxılır.

Mövzu №11. Kəsilməz oyunlar. Kəsilməz oyunların xalis strategiyalarda həllinin təyini.

Strategiyaları kəsilməz aralıqdan seçilən və uduş funksiyası bu aralıqda verilmiş kəsilməz funksiya olan oyun məsələsinə baxılır.

Mövzu №12. Kəsilməz oyunun qarışıq strategiyalarda genişlənməsi.

Strategiyalar paylanma funksiyaları ilə verildikdə kəsilməz oyunun həllinə baxılır və əsas teorem şərh olunur.

Mövzu №13. Qabarıq funksiyalar, onların xassələri.

Qabarıq funksiyaların tərifi verilir və onların əsas xassələri göstərilir.

Mövzu №14. Ödəniş funksiyası qabarıq olan oyunlar.

Uduş funksiyası qabarıq funksiya ilə verildikdə oyun modelinə baxılır.

Mövzu №15. Qabarıq oyunların həlli.

Qabarıq oyunların həlli araşdırılır və zəruri şərtlər verilir.

Fənnin tədrisi prosesi aşağıdakı **kompetensiyaların** formalaşmasına yönəldilir:

Ümumi kompetensiyalar:

- dərk etmə, düşünmə mədəniyyətinə malik olmaq;
- təhlil etmək, ümumiləşdirmək bacarığına malik olmaq;
- informasiyaları qəbul etmək, məqsəd qoymaq və ona çatmaq üçün vasitələri seçmək qabiliyyətinə malik olmaq.

Profesional kompetensiyalar:

- qoyulan məsələləri həll etmək üçün informasiyaları toplamaq, təhlil etmək və məlumatları işləmək bacarığına malik olmaq;
- baxılan oyun məsələlərin həlli üçün lazım olan üsulları seçmək qabiliyyəti;
- analitik və tədqiqat məsələlərini həlli üçün müasir texniki vasitələrdən və informasiya texnologiyalarından istifadə etmək.
- iqtisadi məsələləri oyun modelinə gətirmək bacarığına malik olmaq.

Fənlərarası və kurslararası əlaqələri yaratmaq üçün göstərişlər:

Oyunlar nəzəriyyəsi fənni əməliyyatlar tədqiqi, optimallaşdırma üsulları, iqtisadi nəzəriyyə, iqtisadiyyatın riyazi üsulları və s. kurslar üçün müəyyən riyazi modellərin qurulmasına və tədqiqinə kömək edir, eyni zamanda konfliktli şəraitdə qərar qəbul etmə məsələlərinin həll üsulunu göstərir.

Fənnin tədris - metodiki və informasiya təminatı:

Kafedra əməkdaşları tərəfindən hazırlanmış:

5. “Əməliyyatlar tədqiqi misal və məsələlərdə”,
 6. “Riyazi modelləşdirmə”,
 7. “Matris oyunlar”
 8. Mühazirələrin elektron variantı
- vəsaitlərindən ibarətdir.

Sərbəst işlərin mövzuları:

1. Konfliktli şəraitdə qərar qəbul etmə məsələləri.
2. Matris oyunların təyini, xalis və qarışıq strategiyalarda həll.

3. Yəhərvari nöqtə anlayışı. Yəhərvari nöqtənin varlığı haqqında zəruri və kafi şərtlər.
4. Matris oyunların analitik həll üsulları.
5. Matris oyunların qrafik həll üsulları.
6. Matris oyunların xətti proqramlaşdırma məsələsinə gətirilməsi.
7. Simmetrik matris oyunların təyini və həlli.
8. Bimatrix oyunlar, 2×2 şəklində bimatrix oyunların həlli.
9. Kəsilməz oyunların həlli.
10. Qabarıq oyunların təyini və həllin varlığı.

Əsas ədəbiyyat

1. X. Таха. Введение в исследование операций. М.1985, т. 1, 2, гл.11.
2. Дж.Мак Кинси. Введение в теорию игр, М, 1960.
3. Оуен Г. Теория игр, М, Мир,1971.
4. Дюбин Г.Н. Суздаль В.Г. Введение в прикладную теорию игр, М. Наука,1981.
5. Нəmidov R.N. Allahverdiyeva N.K. Sultanova E. B. Matris oyunlar. Bakı, 2015..

Əlavə ədəbiyyat

1. Е.С. Вентцель. Теория вероятностей. М. 1986. 310с.
2. Гольштейн Е.Г., Д.Б. Юдин .Новые направления в линейном программировании .
- 3 . Исследование операций в экономике. Учебное пособие для вузов, под ред. проф. Н.Ш. Кремера, М.1997.

5.

“Stoxastik modellər” fənninin proqramı

Bir sıra tətbiqi məsələlərin effektiv və optimal həlli qeyri-müəyyənlik-risk şəraitində qərar qəbul etməsi ilə sıx bağlıdır. Bu səbəbdən, “Stoxastik modellər” kursu risk şəraitində fəaliyyət göstərən riyazi və tətbiqi xarakterli modellərin tətqiqinə həsr olunur və magist səviyyəsində onun tədrisi vacibdir.

Fənnin öyrənilməsində məqsəd :

- magistrləri stoxastik modelləşdirmənin əsas prinsipləri və metodları ilə tanış etmək;
- bu metodların köməyi ilə iqtisadi və texniki məsələlərin riyazi modelini qurub həll etmək;

- stoxastik modelləşdirmə və optimallaşdırma sahəsində fundamental hazılığa nail olmaq;
- stoxastik qərar qəbuletmə məsələlərinin həllində müasir riyazi aparatdan istifadə etməyi öyrənmək.

Fənnin mənimsənilməsi nəticəsində magistr

Bilməlidir :

- qeyri- müəyyənlik şəraitində qərar qəbul etmənin əsas kriteriyalarını;
- təsadüfi kəmiyyətlər haqqında əsas anlayışları və onları tətbiq etməyi;
- çoxdəyişənli təsadüfi kəmiyyətlər üçün ehtimalın paylanma və sıxlıq funksiyalarını, onların müxtəlif növlərini;
- stoxastik proqramlaşdırma modellərinin müxtəlif qoyuluşunu, onların əsas kriteriyalarını;
- stoxastik proqramlaşdırma modellərinə gətirilən iqtisadi məsələləri;
- ekonometrik modellərin qurulması metodlarını.

Fənnin mənimsənilməsi nəticəsində magistr

Bacarmalıdır:

- baxılan məsələni riyazi cəhətdən korrekt qoymağı;
- stoxastik modellərin tipini təyin etməyi;
- müstəqil şəkildə stoxastik proqramlaşdırma məsələsini təsvir etməyi;
- ehtimal nəzəriyyəsi və statistik analizin əsas təkliflərini tətbiq etməyi.

Yiyələnməlidir:

- qeyri-müəyyənlik şəraitində effektivlik kriteriyalarını təyin etmək bacarığına;
- stoxastik proqramlaşdırma modellərini formalaşdırmağa;
- həllin müxtəlif təyini və məhdudiyət şərtlərinin seçilməsinə;
- stoxastik proqramlaşdırmanın müxtəlif modellərinin determinik analoquunu təyin etmək üsullarına;
- stoxastik modellərə gətirilən iqtisadi məsələlərə;
- ekonometrik modelləri formalaşdırmaq üçün reqresiya modellərinin qurulması üsullarına;
- stoxastik modellərin həllinin nəticəsini əsaslandırmaq vərdişinə.

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) 2 dəfə kollektivium keçirilir. Semestr ərzində ələbə 10 sərbəst iş yerinə yetirməlidir. Sərbəst işlər nəzəri və praktir mövzuları əhatə edir.

Fənnin tədris proqramları strukturunda yeri: “Stoxastik modellər ” fənni magistr təhsil sisteminin “ Əməliyyatlar tədqiqi və sistemli təhlil”, “Riyazi modellər” ixtisasları üçün nəzərdə tutulmuşdur. Fənnin tədrisi bakalavr bilikləri əsasında, o cümlədən, qərar qəbuletmənin riyai əsasları, riyazi analiz, ehtimal nəzəriyyəsi və statistika, əməliyyatlar tədqiqi 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: mühairə-30. məşğələ-15saat.

I	Mövzu №1. Çoxdəyişənli təsadüfi kəmiyyətlər. Onların ehtimal paylanması, sıxlıq funksiyaları..	2			
II	Mövzu №2. Şərti paylanma qanunları . Ədədi xarakteristikalar.	2	2		
III	Mövzu №3 Qeyri –müəyyənlik şəraitində qərar qəbuletmə. Risk şəraitində qərar qəbuletmənin kriteriyaları	2			
IV	Mövzu №4. Tam qeyri-müəyyənlik şəraitində qərar qəbuletmə kriteriyaları: Laplas, Minimaks, Sevic, Qurvic kriteriyaları	2	2		
V	Mövzu №5. Stoxastik xətti proqramlaşdırma məsələsinin ümumi qoyuluşu. Stoxastik məhtudiyət şərtlərinin və həll anlayışlarının təsnifatı.	2			

VI	Mövzu №6. Neftin çıxarılmasının stoxastik modeli.	2			
VII	Mövzu №7. Stoxastik nəqliyyat məsələsi.	2	2		

VIII	Mövzu №8. Faydalı qazıntının çıxarılmasının stoxastik modeli.	2	2		
IX	Mövzu №9. Kömür istehsalının planlaşdırılmasının stoxastik modeli.	2			
X	Mövzu №10. Sıfır tərtibli həlledici qaydaya malik stoxastik modellər	2	2		
XI	Mövzu №11. Sıfır tərkibli həlledici qaydaya malik P- model	2			
XII	Mövzu №12. Xətti həlledici qaydaya malik M modellərin tədqiqi	2	2		
XIII	Mövzu №13. Xətti həlledici qaydaya malik V- modellərin tədqiqi	2			
XIV	Mövzu №14. Ekonometrik modellər. Reqressiya modellərinin təyini.	2	2		

XV	Mövzu №15. Xətti və parabolik reqressiya modelləri üçün ən kiçik kvadratlar üsulunun tədqiqi.	2	1		
----	---	---	---	--	--

Stoxastik modellər

Bölmələr və mövzular.

I bölmə: Ehtimal nəzəriyyəsindən əsas məlumatlar

Mövzu №1. Çoxdəyişənli təsadüfi kəmiyyətlər. Onların ehtimal paylanması, sıxlıq funksiyaları
Çoxdəyişənli təsadüfi kəmiyyətlər, onların ehtimal xarakteristikaları haqqında məlumat verilir.

Mövzu №2.Şerti paylanma qanunları . Ədədi xarakteristikalar.
Çoxdəyişənli təsadüfi kəmiyyətlərin ədədi xarakteristikaları təyin edilir və xassələri göstərilir.

II bölmə: Qeyri-müəyyənlik şəraitində qərar qəbulətmə

Mövzu №3 Qeyri –müəyyənlik şəraitində qərar qəbulətmə. Risk şəraitində qərar qəbulətmənin kriteriyaları

Təsadüfi kəmiyyətlərin ehtimal xarakteristikaları məlum olduqda, risk şəraitində modelləşdirmə üçün kriteriyalar göstərilir.

Mövzu №4. Tam qeyri-müəyyənlik şəraitində qərar qəbulətmə kriteriyaları: Laplas, Minimaks, Sevic, Qurvic kriteriyaları

Ehtimal xarakteristikaları məlum olmadıqda uyğun kriteriyaların seçilməsi və onların verilmə qaydası izah edilir.

III bölmə: Stoxastik proqramlaşdırma modelləri.

Mövzu №5. Stoxastik xətti proqramlaşdırma məsələsinin ümumi qoyuluşu. Stoxastik məhdudiyət şərtlərinin və həll anlayışlarının təsnifatı.

Determinik modellərdən fərqli olaraq stoxastik halda xətti proqramlaşdırma məsələsinin həlli anlayışları verilir. Müxtəlif məhdudiyət şərtləri izah edilir\

Mövzu №6. Neftin çıxarılmasının stoxastik modeli.

Neftin çıxarılmasını planlaşdırmaq üçün təsadüfi parametrlərin daxil olduğu modelin qurulması araşdırılır.

Mövzu №7. Stoxastik nəqliyyat məsələsi.

Daşınmalarla bağlı olan nəqliyyat məsələsinin parametrləri təsadüfi kəmiyyət seçilir,nəqliyyat modeli qurulur və onun determinik analoqu göstərilir.

Mövzu №8. Faydalı qazıntının çıxarılmasının stoxastik modeli.

Bu model üçün məqsəd funksiyasının şəkli seçilir və məsələnin determinik analoqu verilir.

Mövzu №9. Kömür istehsalının planlaşdırılmasının stoxastik modeli.

Müxtəlif variantlar üzrə kömürün çıxarılmasının planlaşdırarkən, təsadüfi faktorların rolu nəzərə alınmaqla model qurulur.

Mövzu №10. Sıfır tərtibli həlledici qaydaya malik stoxastik modellər

Stoxastik xətti proqramlaşdırma məsələsinin məqsəd funksiyasının əmsalları və məhdudiyət şərtlərinin parametrləri təsadüfi kəmiyyət olduqda, modelin qurulması göstərilir

Mövzu №11. Sıfır tərkibli həlledici qaydaya malik P- model.

Həll determinik şəkildə məqsəd funksiyası isə ehtimal vasitəsi ilə ifadə olunduqda iki cür modelə baxılır.

Mövzu №12. Xətti həlledici qaydaya malik M modellərinin tədqiqi.

Həll təsadüfi kəmiyyət şəklində axtarıldıqda məqsəd funksiyası təsadüfi parametrlərdən asılı olduqda, stoxastik model araşdırılır.

Mövzu №13. Xətti həlledici qaydaya malik V- modellərinin tədqiqi.

Həll xətti həlledici qaydaya axtarıldıqda, kriteriya isə dispersiya vasitəsi ilə axtarıldıqda stoxastik modelin qurulması göstərilir.

IV bölmə: Reqressiya modelləri.

Mövzu №14. Ekonometrik modellər. Reqressiya modellərinin təyini.

İqtisadi sistemlərin öyrənilməsində ekonometrik modellərin rolu qeyd olunur. Reqressiya modellərinin şəkli təyin edilir.

Mövzu №15. Xətti və parabolik reqressiya modelləri üçün ən kiçik kvadratlar üsulunun tədqiqi.

Reqressiya modellərinin xətti və parabolik şəkilləri araşdırılır və onların təyini üçün ən kiçik kvadratlar üsulunun tətbiqi göstərilir

Fənnin tədrisi prosesi aşağıdakı kompetensiyaların formalaşmasına yönəldilir:

Ümumi kompetensiyalar:

- elmi tədqiqat və ixtisas fəaliyyətində fundamental və tətbiqi riyaziyyat, eyni zamanda təbiət elmləri sahəsindəki baza biliklərini tətbiq etmək bacarığı;

- intellektual, ümumi mədəni dünyagörüş səviyyəsini təkmilləşdirmək və inkişaf etdirmək qabiliyyətini artırmağa;

Profesional kompetensiyalar:

- qoyulan məsələləri dərk etmək və başa düşmək;

- müxtəlif fənn sahələrinə aid ümumi qanunauyğunluqları təyin etmək;

- həll metodlarını seçmək və instrumental vasitələrdən istifadə etmək bacarığı;

- “Stoxastik modellər” kursunda əldə edilən bilikləri, o cümlədən istifadə edilən riyazi aparatı və metodikanı tədqiqat mövzusunda uyğun şəkildə istifadə etmək bacarığı.

Fənlərarası və kurslararası əlaqələri yaratmaq üçün göstərişlər:

Stoxastik modellər fənni əməliyyatlar tədqiqi və oyunlar nəzəriyyəsi, optimallaşdırma üsulları, iqtisadi nəzəriyyə, riyazi fizika və s. kurslar üçün müəyyən riyazi modellərin qurulması və tədqiqinə kömək edir, eyni zamanda təsadüfi faktorların rolunu nəzərə almağın metodikasını göstərir.

Fənnin tədris - metodiki və informasiya təminatı:

Kafedra əməkdaşları tərəfindən hazırlanmış:

9. “Əməliyyatlar tədqiqi misal və məsələlərdə”,
 10. “Riyazi modelləşdirmə”,
 11. “Matris oyunlar”
 12. Mühazirələrin elektron variantı
- vəsaitlərindən ibarətdir.

Sərbəst işlərin mövzuları:

1. Tam qeyri-müəyyənlik şəraitində kriteriyaların seçilməsi: Sevic və Laplas kriteriyalarının tətbiqi.
2. Minimaks və Qurvits kriteriyalarının tətbiqi.
3. Stoxastik proqramlaşdırma məsələlərinin qoyuluşu həll anlayışlarının təyini.
4. Sıfır tərtibli həlledici qaydaya malik M-model.
5. Sıfır tərtibli həlledici qaydaya malik P-model.
6. Xətti həlledici qaydaya malik M-modelin tədqiqi.
7. Xətti həlledici qaydaya malik V-modelin tədqiqi.
8. Neftin çıxarılmasının planlaşdırılmasının stoxastik modeli.
9. Kömür istehsalının optimallaşdırılmasının stoxastik modeli.
10. Reqrəsiya modellərinin qurulmasına ən kiçik kvadratlar üsulunun tətbiqi.

Əsas ədəbiyyat

1. X. Таха. Введение в исследование операций. М.1985, т. 1, 2, гл.11.
2. Д.Б. Юдин. Математические методы управления в условиях неполной информации. Москва, 1974.
3. Льюис Р, Райфа Х, Игры и решения, М.ИЛ, 1961 .
4. А.Н. Мардас. Эконометрика. М.2001. 147с.
5. Е.С. Вентцель. Теория вероятностей. М. 1986. 310с.
6. Гольштейн Е.Г., Д.Б. Юдин. Новые направления в линейном программировании .
7. Исследование операций в экономике. Учебное пособие для вузов, под ред. проф. Н.Ш. Кремера, М.1997.
8. Мардас А.Н. Эконометрика, 2001, 144 стр.

Əlavə ədəbiyyat

1. Э.Г. Исследование операций, М.: Высшая школа, 1990
2. Ю.Н. Кузнецов, А.Б.Волошенко. Математическое программирование. 1980

3. Оуен Г. Теория игр. М., 1971. Дж. Мак Кинси Введение в
4. Давыдов Э.Г. Исследование операций, М.: Высшая школа, 1990