

**AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI TƏHSİL NAZİRLİYİ  
BAKİ DÖVLƏT UNİVERSİTETİ**

**DISKRET OPTİMALLAŞDIRMA  
fənnindən**

**PROQRAM**

**Bakı – 2013**

**AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI TƏHSİL NAZİRLİYİ  
BAKİ DÖVLƏT UNİVERSİTETİ**

**Tətbiqi riyaziyyat və kibernetika fakültəsi**

**“Optimallaşdırma və idarəetmə” kafedrası**

**Magistr pilləsi**

**TEM-010013 «Optimallaşdırma və optimal idarəetmə»**

**ixtisası üzrə**

**DISKRET OPTİMALLAŞDIRMA  
fənnindən**

**PROQRAM**

Tətbiqi riyaziyyat və kibernetika fakültəsinin Elmu Şurasınının 21 oktyabr 2013 –ci il tarixli iclasının (protokol N9) qərarı ilə təsdiq edilmişdir.

**Bakı – 2013**

**Tərtib edənlər:**

1. BDU Optimallaşdırma və idarəetmə kafedrasının müdiri, r.e.d., prof. R.Q.Tağıyev
2. BDU Optimallaşdırma və idarəetmə kafedrasının dosenti, f.-r.e.n. S.A.Həşimov

**DISKRET OPTIMALLAŞDIRMA****(30 saat müh, 15 saat məşq )**

Diskret optimallaşdırmada dəyişənlərin tam ədədli (diskret) qiymətləri üçün diskret proqramlaşdırma (riyazi proqramlaşdırma) məsələləri öyrənilir. Bu fənnin öyrənilməsi Kompüter Elmləri istiqamətinin mühüm tərkib hissəsidir. Bu fənnə diskret optimallaşdırmanın əsas sinif məsələləri və üsullarına baxılır. Həmin məsələlərin həll üsulları, alqoritmik realizasiyanın xüsusiyyətləri, hesablama mürəkkəblikləri öyrənilir. Fənnin uğurla mənimsənilməsi üçün magistrlər Riyazi analiz, İnformatika, Xətti proqramlaşdırma, Optimallaşdırma üsulları, Əməliyyatlar tədqiqi fənnlərini bilməlidirlər.

**MÖVZULARIN SAATLAR ÜZRƏ PLANLANMASI**

N	Mövzuların adı	Mühazirə	Məşqələ
1	Diskret optimallaşdırma məsələsinin qoyuluşu və təsnifatı.	2	2
2	Diskret optimallaşdırma məsələlərinə aid misallar .	2	2
3	Tam qiymətli xətti proqramlaşdırma məsələsi. Kəsmə üsullarının ideyası.	2	
4	Homori alqoritmləri.	2	
5	Budaqlar və sərhədlər üsulu. Lend və Doyq alqoritmı.	2	2
6	Diskret optimallaşdırma məsələlərinin həlli üçün dinamik proqramlaşdırma üsulu.	2	2
7	Optimal idarəetmə məsələsinin qoyuluşu və maksimum prinsipinin şərti.	2	
8	Maksimum prinsipinin sərhəd	2	2

	məsələsinin həlli üsulları.		
9	Optimal idarəetmə məsələsinin həlli üçün dinamik proqramlaşdırma üsulu. Belman sxemi.	2	
10	İdarələr fəzasında enmə üsulları. Qradyentin proyeksiyası və şərti qradyent üsulu.	2	
11	İstilikkeçirmə tənliyi üçün optimal idarəetmə məsələsi və onun ədədi həlli üçün qradyent üsullarının izahı.	2	
12	Dalğa prosesləri üçün optimal idarəetmə məsələsi və onun ədədi həlli.	2	2
13	Korrekt olmayan optiimal idarəetmə məsələləri: Stabilləşdirici funksiya.	2	
14	Tixonov üsulu.	2	2
15	Optimal idarəetmə məsələsinin sonlu fərqlər approksimasiyası	2	1

## FƏNNİN MÖVZULAR ÜZRƏ İCMALI

**Mövzu 1. Paylanmış parametrlı sistemlərin xüsusiyyətləri və onların optimal idarə olunması məsələsi haqqında.**

Paylanmış parametrlı sistemlər haqqında anlayışlar və onlara aid misallar. Fəzada cismin müəyyən qüvvənin təsiri ilə həkəti məsələsinin riyazi modeli. İdarə olunan istilikkeçirmə prosesi. İdarə olunan diskret sistemlərə aid misallar.

**Mövzu 2. Ümumiləşmiş törəmə və onun xassələri.**

Ümumiləşmiş törəmə anlayışı. Ümumiləşmiş törəmənin xassələri. Ümumiləşmiş törəməyə aid misallar. Ümumiləşmiş törəmə ilə adi törəmə arasında əlaqələr.

**Mövzu 3. Sobolev fəzaları Puankare-Fridrix bərabərsizliyi və Refliz teoremi.**

Ümumiləşmiş törəməsi olan funksiyalar fəzası. Puankare-Fridrix bərabərsizliyi. Refliz teoremi.

**Mövzu 4. Funksiyanın izi və onun varlığı. Daxilolma teoremləri.**

Funksiyanın izi anlayışı. İzin varlığı və yeganəliyi. Funksiyanın izi ilə qiyməti arasında əlaqə. Sobolyev fəzalarında daxilolma teoremləri və onların nəticələri.

**Mövzu 5. Elliptik tənliyin ümumiləşmiş həlli. Sərhəd məsələlərinin ümumiləşmiş həllinin varlığı və yeganəliyi.**

Elliptik tənlik üçün ümumiləşmiş həll anlayışı. Birinci növ sərhəd məsələsinin ümumiləşmiş həlli. Ümumiləşmiş həllin varlığı və yeganəliyi. Ümumiləşmiş həll üçün aprior qiymətləndirmələr.

**Mövzu 6. Elliptik tənliklə təsvir olunan sistemlərin optimal idarə olunması. Optimal idarənin varlığı teoremləri.**

Elliptik tənliklə təsvir olunan sistemlərin optimal idarə olunması haqqında praktik misallar. Optimal idarəetmə məsələsinin qoyuluşu. Optimal idarəetmənin varlığı haqqında teorem.

**Mövzu 7. Optimallıq üçün birinci tərtib zəruri şərtlər.**

Elliptik tənlik üçün optimal idarəetmə məsələsində məqsəd funksionalının diferensiallanması və onun qradiyenti. Optimallıq üçün müxtəlif formada zəruri şərtlər. Optimallıq üçün kafi şərtlər.

**Mövzu 8. *Parabolik tənlik üçün sərhəd məsələlərinin ümumiləşmiş həllinin varlığı və yeganəliyi.***

Parabolik tənliklə təsvir olunan sistemlərə aid misallar. Parabolik tənlik üçün sərhəd məsələsinin ümumiləşmiş həlli. Ümumiləşmiş həllin varlığı və yeganəliyi. Həll üçün aprior qiymətləndirmələr.

**Mövzu 9. *Parabolik tənliklərlə təsvir olunan sistemlərin idarə olunması. Optimal idarənin varlığı.***

Parabolik tənlik üçün optimal idarəetmə məsələsinin qoyuluşu. Optimal idarəedicinin varlığı haqqında teorem.

**Mövzu 10. *Optimallıq üçün birinci tərtib zəruri şərtlər.***

Parabolik tənlik üçün optimal idarəetmə məsələsində məqsəd funksionalının diferensiallanması və onun qradiyenti üçün ifadənin tapılması. Məsələnin təqribi həllinə ədədi üsulların tətbiqi.

**Mövzu 11. *Hiperbolik tənliklər üçün sərhəd məsələlərinin ümumiləşmiş həllinin varlığı və yeganəliyi.***

Hiperbolik tənliklər üçün birinci növ sərhəd məsələsi. Sərhəd məsələsi üçün ümumiləşmiş həll anlayışı. Ümumiləşmiş həllin varlığı və yeganəliyi. Həll üçün aprior qiymətləndirmə.

**Mövzu 12. *Hiperbolik tənliklərlə təsvir olunan sistemlərin idarə olunması. Rəqsi proseslərin optimal idarəsi.***

Hiperbolik tənliklərlə təsvir olunan idarəetmə proseslərinə aid nümunələr. Rəqsi proseslər üçün optimal idarəetmə məsələsinin qoyuluşu.

**Mövzu 13. *Optimal idarənin varlığı. Optimallıq üçün birinci tərtib zəruri şərt.***

Rəqsi proseslər üçün optimal idarəetmə məsələsində həllin varlığı. Məqsəd funksionalının diferensiallanması və onun qradiyenti üçün ifadə. İdarəedicinin optimallığı üçün birinci tərtib zəruri şərtin çıxarılması.

**Mövzu 14. *Xətti parabolik sistemlərin idarə olunması.***

Xətti parabolik tənliklə təsvir olunan sistemlər üçün idarəolunanlıq məsələsi. Məsələnin həlli üçün zəruri və kafi şərt. Həllin qurulması sxemi.

**Mövzu 15. *Dalğa tənliyi üçün idarəetmə məsələsi.***

Dalğa tənliyi ilə sistemlər üçün idarəolunanlıq məsələsi. Məsələnin həlli üçün zəruri və kafi şərt. Həllin qurulması sxemi.

## ƏDƏBİYYAT

1. Ковалев М.М. Дискретная оптимизация. Целочисленное программирование, Едиториал УРСС, 2003, 192 стр.
2. Корбут А.А., Финкельштейн Ю.Ю. Дискретное программирование. – М.: Наука, 1969, -370 с.
3. İskəndərov A.D., Tağıyev R.Q., Yaqubov Q.Y. Optimallaşdırma üsulları, Çaşoğlu-2002, -400 s.
4. Сигал И.Х., Иванова А.П. Введение в прикладное дискретное программирование: модели и вычислительные

алгоритмы. Учебное пособие. – 2-е изд. испр. и доп. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2007 – 304 с.

5. Корнеенко В.П. Методы оптимизации: Учебник / М.: Высшая школа. 2007 – 664 с.
6. Пантелеев А.В., Бортаковский А.С. Теория управления в примерах и задачах, М: Высш. шк., 2003, -583 с.
7. Хачатуров В.Р., Веселовский В.Е., Злотов А.В. и др. Комбинированные методы и алгоритмы решения задач дискретной оптимизации большой размерности. – М.: Наука, 2000 – 360 с.
8. Рихтер К. Динамические задачи дискретной оптимизации. М.1986.
9. Коган Д.И. Динамическое программирование и дискретная многокритериальная оптимизация. Учебное пособие – Н.Новгород: ННГУ им. Н. И. Лобачевского. 2005. – 260 с.
10. Сигал И.Х. Приближенные методы алгоритмов дискретной оптимизации. – М.: МИИТ. 2000, -102 с.
11. Финкельштейн Ю.Ю. Приближенные методы и прикладные задачи дискретного программирования. – М.: Наука, 1976, -265 с.
12. Тихонов А.Н. , Арсенин В.Я. Методы решения некорректных задач. М. Наука 1979, -284 с.

**AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI TƏHSİL NAZİRLİYİ  
BAKİ DÖVLƏT UNİVERSİTETİ**

**İDENTİFİKASIYA NƏZƏRİYYƏSİ  
fənnindən**

**PROQRAM**

**Bakı – 2013**

**AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI TƏHSİL NAZİRLİYİ  
BAKİ DÖVLƏT UNİVERSİTETİ**

**Tətbiqi riyaziyyat və kibernetika fakültəsi**

**“Optimallaşdırma və idarəetmə” kafedrası**

**Magistr pilləsi**

**TEM-010013 «Optimallaşdırma və optimal idarəetmə»**

**ixtisası üzrə**

**İDENTİFİKASIYA NƏZƏRİYYƏSİ  
fənnindən**

**PROQRAM**

Tətbiqi riyaziyyat və kibernetika fakültəsinin Elmu Şurasınının 21 oktyabr 2013 –ci il tarixli iclasının (protokol N9) qərarı ilə təsdiq edilmişdir.

**Bakı – 2013**

## **İDENTİFİKASIYA NƏZƏRİYYƏSİ** **(30 saat müh, 15 saat məşq )**

### **Tərtib edənlər:**

3. BDU Optimallaşdırma və idarəetmə kafedrasının müdiri, r.e.d., prof. R.Q.Tağıyev
4. BDU Optimallaşdırma və idarəetmə kafedrasının dosenti, f.-r.e.n. S.A.Həşimov

Modelləşdirmə və identifikasiya nəzəriyyəsi müasir idarəetmə nəzəriyyəsinin hissəsi sayıla bilər. Bu fənnə magistrlər riyazi modellərin müxtəlif formaları ilə tanış olacaq, statik və dinamik idarəetmə obyektlərinin identifikasiyası metodlarını öyrənəcəklər. Xətti və qeyri-xətti sistemlərin, statik və dinamik obyektlərin identifikasiyası, adi və xüsusi törəməli tənliklər üçün tərs məhləllərin həll üsulları, identifikasiya məsələlərində müasir kompüter texnologiyalarının tətbiqi öyrənilir. Bu fənn Optimal idarəetmənin riyazi əsasları, Avtomatlaşdırılmış idarəetmə sistemləri, Riyazi fizika tənlikləri, Ədədi üsullar və s. fənnlərlə sıx bağlıdır.

### **MÖVZULARIN SAATLAR ÜZRƏ PLANLANMASI**

N	Mövzuların adı	Mühazirə	Məşqələ
1	İdentifikasiya riyazi modelləşdirmənin əsası kimi, əsas anlayışlar.	2	2
2	İdentifikasiya məsələlərinin klassifikasiyası.	2	2
3	İdentifikasiya üsullarının klassifikasiyası və identifikasiya obyektlərinin riyazi modeli	2	
4	Xətti sistemlərin identifikasiyası.	2	
5	Qeyri xətti sistemlərin identifikasiyası.	2	2
6	Dinamik obyektlərin keçid funksiyası vasitəsilə identifikasiyası	2	2
7	Adi və xüsusi törəməli diferensial	2	

	tənliklər üçün tərs məsələlər.		
8	Tərs məsələlərin klassifikasiyası və həll üsulları.	2	2
9	İdentifikasiya nəzəriyyəsinin variasiya üsulları.	2	
10	Ən kiçik kvadratlar üsulu.	2	
11	Eksperimentin planlaşdırılması məsələləri.	2	
12	Determinə olunmuş proseslərin identifikasiyası	2	2
13	İdentifikasiyanın əsas tənliyi - Viner-Xopf tənliyi	2	
14	İdentifikasiya nəzəriyyəsinin stoxastik üsulları.	2	2
15	İdentifikasiya məsələlərinin kompüter texnologiyası ilə həlli.	2	1

### FƏNNİN MÖVZULAR ÜZRƏ İCMALI

**Mövzu 1.** İdentifikasiya riyazi modelləşdirmənin əsası kimi, əsas anlayışlar.

**Mövzu 2. Ümumiləşmiş törəmə və onun xassələri.**

Ümumiləşmiş törəmə anlayışı. Ümumiləşmiş törəmənin xassələri. Ümumiləşmiş törəməyə aid misallar. Ümumiləşmiş törəmə ilə adi törəmə arasında əlaqələr.

**Mövzu 3. Sobolev fəzaları Puankare-Fridrix bərabərsizliyi və Refliz teoremi.**

Ümumiləşmiş törəməsi olan funksiyalar fəzası. Puankare-Fridrix bərabərsizliyi. Refliz teoremi.

**Mövzu 4. Funksiyanın izi və onun varlığı. Daxilolma teoremləri.**

Funksiyanın izi anlayışı. İzin varlığı və yeganəliyi. Funksiyanın izi ilə qiyməti arasında əlaqə. Sobolyev fəzalarında daxilolma teoremləri və onların nəticələri.

**Mövzu 5. Elliptik tənliyin ümumiləşmiş həlli. Sərhəd məsələlərinin ümumiləşmiş həllinin varlığı və yeganəliyi.**

Elliptik tənlik üçün ümumiləşmiş həll anlayışı. Birinci növ sərhəd məsələsinin ümumiləşmiş həlli. Ümumiləşmiş həllin varlığı və yeganəliyi. Ümumiləşmiş həll üçün aprior qiymətləndirmələr.

**Mövzu 6. Elliptik tənliklə təsvir olunan sistemlərin optimal idarə olunması. Optimal idarənin varlığı teoremləri.**

Elliptik tənliklə təsvir olunan sistemlərin optimal idarə olunması haqqında praktik misallar. Optimal idarəetmə məsələsinin qoyuluşu. Optimal idarəetmənin varlığı haqqında teorem.

**Mövzu 7. Optimallıq üçün birinci tərtib zəruri şərtlər.**

Elliptik tənlik üçün optimal idarəetmə məsələsində məqsəd funksionalının diferensiallanması və onun qradienti. Optimallıq üçün müxtəlif formada zəruri şərtlər. Optimallıq üçün kafi şərtlər.

**Mövzu 8. Parabolik tənlik üçün sərhəd məsələlərinin ümumiləşmiş həllinin varlığı və yeganəliyi.**

Parabolik tənliklə təsvir olunan sistemlərə aid misallar. Parabolik tənlik üçün sərhəd məsələsinin ümumiləşmiş həlli. Ümumiləşmiş həllin varlığı və yeganəliyi. Həll üçün aprior qiymətləndirmələr.

**Mövzu 9. Parabolik tənliklərlə təsvir olunan sistemlərin idarə olunması. Optimal idarənin varlığı.**



Parabolik tənlik üçün optimal idarəetmə məsələsinin qoyuluşu. Optimal idarəedicinin varlığı haqqında teorem.

**Mövzu 10. *Optimallıq üçün birinci tərtib zəruri şərtlər.***

Parabolik tənlik üçün optimal idarəetmə məsələsində məqsəd funksionalının diferensiallanması və onun qradiyenti üçün ifadənin tapılması. Məsələnin təqribi həllinə ədədi üsulların tətbiqi.

**Mövzu 11. *Hiperbolik tənliklər üçün sərhəd məsələlərinin ümumiləşmiş həllinin varlığı və yeganəliyi.***

Hiperbolik tənliklər üçün birinci növ sərhəd məsələsi. Sərhəd məsələsi üçün ümumiləşmiş həll anlayışı. Ümumiləşmiş həllin varlığı və yeganəliyi. Həll üçün aprior qiymətləndirmə.

**Mövzu 12. *Hiperbolik tənliklərlə təsvir olunan sistemlərin idarə olunması. Rəqsi proseslərin optimal idarəsi.***

Hiperbolik tənliklərlə təsvir olunan idarəetmə proseslərinə aid nümunələr. Rəqsi proseslər üçün optimal idarəetmə məsələsinin qoyuluşu.

**Mövzu 13. *Optimal idarənin varlığı. Optimallıq üçün birinci tərtib zəruri şərt.***

Rəqsi proseslər üçün optimal idarəetmə məsələsində həllin varlığı. Məqsəd funksionalının diferensiallanması və onun qradiyenti üçün ifadə. İdarəedicinin optimallığı üçün birinci tərtib zəruri şərtin çıxarılması.

**Mövzu 14. *Xətti parabolik sistemlərin idarə olunması.***

Xətti parabolik tənliklə təsvir olunan sistemlər üçün idarəolunanlıq məsələsi. Məsələnin həlli üçün zəruri və kafi şərt. Həllin qurulması sxemi.

**Mövzu 15. *Dalğa tənliyi üçün idarəetmə məsələsi.***

Dalğa tənliyi ilə sistemlər üçün idarəolunanlıq məsələsi. Məsələnin həlli üçün zəruri və kafi şərt. Həllin qurulması sxemi.

**ƏDƏBİYYAT**

1. Коновалов В.И. Идентификация и диагностика систем: учебное пособие. – Томск, изд-во ТПУ, 2010. – 156 с.
2. Алексеев А. А., Кораблев Ю. А., Шестопапов М. Ю. Идентификация и диагностика систем. М.: Академия, 2009 г. 352 с.
3. Гроп Д. Методы идентификации систем: пер. с англ. – М.: Мир, 1979. – 302 с.
4. Дейч А.М. Методы идентификации динамических объектов. – М.: Энергия, 1997. – 240 с.
5. Льюнг Л. Идентификация систем: пер. с англ./ под ред. Я.З. Цыпкина. – М.: Наука, 1991. – 432 с.
6. Райбман Н.С. Что такое идентификация? – М.: Наука, 1970. – 119 с.
7. Сейдж П., Мелса Дж. Идентификация систем управления: пер. с англ. – М.: Наука, 1974. – 248 с.
8. Спици К., Браун Р., Гудвин Дж. Теория управления. Идентификация и оптимальное управление: пер. с англ. – М.: Мир, 1973. – 248 с.
9. Кетков Ю. МАТЛАВ: программирование, численные методы. - СПб. : БХВ-Петербург, 2005. - 737 с.
10. Перельман И.И. Оперативная идентификация объектов управления. – М.: Энергоиздат, 1982. – 272 с.
11. Эйхофф П. Основы идентификации систем управления: пер. с англ. – М.: Мир, 1975. – 685 с.
12. Коновалов В.И. Идентификация объектов управления. – Томск, изд-во ТПИ, 1981. – 90 с.
13. Цыпкин Я. З. Основы информационной теории идентификации. М.: Наука, ГРФМЛ, 1984. 320 с.
14. Современные методы идентификации систем. Под ред. П. Эйхоффа. М.: Мир, 1983. 400 с.
15. Штейнберг Ш. Е. Идентификация в системах управления М. : Энергоатомиздат, 1987. - 80 с.

**AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI TƏHSİL NAZİRLİYİ  
BAKİ DÖVLƏT UNİVERSİTETİ**

**OPTİMALLAŞDIRMA MƏSƏLƏLƏRİNİN PROQRAM  
TƏMİNATI**

**fənnindən**

**PROQRAM**

**Bakı – 2013**

**AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI TƏHSİL NAZİRLİYİ  
BAKİ DÖVLƏT UNİVERSİTETİ**

**Tətbiqi riyaziyyat və kibernetika fakültəsi**

**“Optimallaşdırma və idarəetmə” kafedrası**

**Magistr pilləsi**

**TEM-010013 «Optimallaşdırma və optimal idarəetmə»**

**ixtisasları üzrə**

**OPTİMALLAŞDIRMA MƏSƏLƏLƏRİNİN PROQRAM  
TƏMİNATI**

**fənnindən**

**PROQRAM**

Tətbiqi riyaziyyat və kibernetika fakültəsinin Elmu Şurasınının 21 oktyabr 2013 –ci il tarixli iclasının (protokol N9) qərarı ilə təsdiq edilmişdir.

**Bakı – 2013**

**Tərtib edənlər:**

5. BDU Optimallaşdırma və idarəetmə kafedrasının müdiri, r.e.d., prof. R.Q.Tağıyev
6. BDU Optimallaşdırma və idarəetmə kafedrasının dosenti, f.-r.e.n. S.A.Həşimov

**OPTİMALLAŞDIRMA MƏSƏLƏLƏRİNİN PROQRAM TƏMİNATI  
(30 saat müh, 15 saat məşq )**

Optimal idarəetmə məsələlərinin, iqtisadiyyatda və praktikanın bir sıra başqa sahələrində meydana gəlir və müxtəlif tətbiqləri vardır. Müxtəlif növ optimal idarəetmə məsələlərini ədədi həll üsullarının, bunun əsasında proqram təminatının şərhı və onların müxtəlif kompüterlərdə realizə olunma xüsusiyyətlərinin öyrənilməsi «Optimallaşdırma məsələlərinin proqram təminatı » fənninin predmetini təşkil edir.

**MÖVZULARIN SAATLAR ÜZRƏ PLANLANMASI**

N	Mövzuların adı	Mühazirə	Məşqələ
1	Optimallaşdırma məsələsinin təsnifatı. Sonlu ölçülü fəzada optimallaşdırma məsələləri	2	
2	Sonlu ölçülü fəzada qoyulmuş optimallaşdırma məsələsinin ədədi həll üsulları və onların kompüterdə realizə olunma xüsusiyyətləri	2	2
3	Şərtsiz optimallaşdırma məsələsinin ədədi həlli üsulları və onların kompüterdə realizə olunma xüsusiyyətləri	2	
4	Şərtsiz optimallaşdırma məsələsinin ədədi həllinin proqram təminatı	2	2
5	Şərti optimallaşdırma məsələsinin ədədi həll üsulları və onların kompüterdə realizə olunma xüsusiyyətləri	2	

6	Şərti optimallaşdırma məsələsinin ədədi həllinin proqram təminatı	2	2
7	Simpleks üsulu ilə xətti proqramlaşdırma məsələsinin ədədi həllinin proqram təminatı	2	2
8	Qabarıq proqramlaşdırma məsələsinin ədədi həlli və kompüterdə realizə olunma xüsusiyyətləri	2	
9	Adi diferensial tənlik üçün optimal idarəetmə məsələsində sərhəd məsələsinin həll üsulları və onların kompüterdə realizə olunma xüsusiyyətləri	2	2
10	Adi diferensial tənlik üçün optimal idarəetmə məsələsinin ədədi həllinin proqram təminatı	2	
11	Xüsusi törəməli diferensial tənlik üçün optimal idarəetmə məsələsi	2	
12	Optimal idarəetmə məsələsinə qoşma məsələnin qurulması	2	2
13	Xüsusi törəməli diferensial tənlik üçün qoyulmuş optimal idarəetmə məsələsində sərhəd məsələsinin ədədi həll üsulları və kompüterdə realizə olunma xüsusiyyətləri	2	3
14	Elliptik tip tənlik üçün optimal idarəetmə məsələsinin ədədi həlli və kompüterdə realizə olunma xüsusiyyətləri	2	
15	Parabolik tip tənlik üçün optimal idarəetmə məsələsinin ədədi həlli və kompüterdə realizə olunma xüsusiyyətləri	2	

## FƏNNİN MÖVZULAR ÜZRƏ İCMALI

**Mövzu 1. Optimallaşdırma məsələsinin təsnifatı. Sonlu ölçülü fəzada optimallaşdırma məsələləri.**

Praktikada meydana çıxan optimallaşdırma məsələsinin təsnifatı verilir. Sonlu ölçülü fəzada qoyulmuş optimallaşdırma məsələləri və onlara aid nümunələr şərh olunur [ 1-3 ] .

**Mövzu 2. Sonlu ölçülü fəzada qoyulmuş optimallaşdırma məsələsinin ədədi həll üsulları və onların kompüterdə realizə olunma xüsusiyyətləri.**

Sonlu ölçülü fəzada qoyulmuş optimallaşdırma məsələsinin ədədi həll üsulları, məsələnin həll alqoritmi izah olunur və onların kompüterdə realizə olunma xüsusiyyətləri göstərilir [1-3] .

**Mövzu 3. Şərtsiz optimallaşdırma məsələsinin ədədi həlli üsulları və onların kompüterdə realizə olunma xüsusiyyətləri.**

Şərtsiz optimallaşdırma məsələsinin ədədi həlli üsulları, məsələnin həll alqoritmi izah olunur. Bununla yanaşı məsələnin həllinin kompüterdə realizə olunma xüsusiyyətləri göstərilir [ 1-3 ] .

**Mövzu 4. Şərtsiz optimallaşdırma məsələsinin ədədi həllinin proqram təminatı.**

Şərtsiz optimallaşdırma məsələsinin ədədi həllinin kompüterdə realizə olmasının proqram təminatı məsələləri şərh olunur [ 1-3 ] .

**Mövzu 5. Şərti optimallaşdırma məsələsinin ədədi həll üsulları və onların kompüterdə realizə olunma xüsusiyyətləri.**

Şerti optimallaşdırma məsələsinin ədədi həlli üsulları o cümlədən Laqranj vuruqları üsulu izah olunur. Məsələnin həll alqoritmi və onların kompüterdə realizə olunma xüsusiyyətləri göstərilir [ 1-3 ] .

**Mövzu 6. Şerti optimallaşdırma məsələsinin ədədi həllinin proqram təminatı.**

Şerti optimallaşdırma məsələsinin ədədi həllinin kompüterdə realizə olumasının proqram təminatı məsələləri şərh olunur [ 1-3 ] .

**Mövzu 7. Simpleks üsulu ilə xətti proqramlaşdırma məsələsinin ədədi həllinin proqram təminatı.**

Simpleks üsulun alqoritmi izah olunur və onun həllinin tapılması şərtləri göstərilir. Xətti proqramlaşdırma məsələsinin Simpleks üsulla ədədi həllinin kompüterdə realizə olunmasının proqram təminatı məsələləri şərh olunur [ 1-3 ] .

**Mövzu 8. Qabarıq proqramlaşdırma məsələsinin ədədi həlli və kompüterdə realizə olunma xüsusiyyətləri.**

Qabarıq proqramlaşdırma məsələsinin ədədi həlli alqoritmi izah olunur və kompüterdə realizə olunma xüsusiyyətləri göstərilir [1-3 ] .

**Mövzu 9. Adi diferensial tənlik üçün optimal idarəetmə məsələsində sərhəd məsələsinin həll üsulları və onların kompüterdə realizə olunma xüsusiyyətləri.**

Adi diferensial tənlik üçün optimal idarəetmə məsələsinin qoyuluşu verilir. Adi diferensial tənlik üçün optimal idarəetmə məsələsində sərhəd məsələsinin həll üsulları izah olunur, onların həll alqoritmi

göstərilir və kompüterdə realizə olunma xüsusiyyətləri göstərilir [ 1-3 ] .

**Mövzu 10. Adi diferensial tənlik üçün optimal idarəetmə məsələsinin ədədi həllinin proqram təminatı.**

Adi diferensial tənlik üçün optimal idarəetmə məsələsinin kompüterdə realizə olunmasının ədədi həllinin alqoritmi izah olunur və proqram təminatı məsələləri şərh olunur [1-3], [5] .

**Mövzu 11. Xüsusi törəmli diferensial tənlik üçün optimal idarəetmə məsələsi.**

Xüsusi törəmli diferensial tənlik üçün optimal idarəetmə məsələsinin qoyuluşu verilir. Xüsusi törəmli diferensial tənlik üçün optimal idarəetmə məsələsinə gətirilən məsələlərə aid nümunələr göstərilir [ 1,3,4 ] .

**Mövzu 12. Optimal idarəetmə məsələsinə qoşma məsələnin qurulması.**

Optimal idarəetmə məsələsinə qoşma məsələnin qurulması qaydası göstərilir. Qoşma məsələnin qurulması aid misalla gətirilir [ 1,3 ] .

**Mövzu 13. Xüsusi törəmli diferensial tənlik üçün qoyulmuş optimal idarəetmə məsələsində sərhəd məsələsinin ədədi həll üsulları və kompüterdə realizə olunma xüsusiyyətləri**

Xüsusi törəmli diferensial tənlik üçün qoyulmuş optimal idarəetmə məsələsində sərhəd məsələsinin həll üsulları izah olunur, məsələnin həll alqoritmi göstərilir və kompüterdə realizə olunma xüsusiyyətləri [ 1,3, 4].

**Mövzu 14. Elliptik tip tənlik üçün optimal idarəetmə məsələsinin ədədi həlli və kompüterdə realizə olunma xüsusiyyətləri.**

Elliptik tip tənlik üçün optimal idarəetmə məsələsinin qoyuluşu verilir. Baxılan məsələnin ədədi həlli alqoritmi izah olunur və kompüterdə realizə olunma xüsusiyyətləri göstərilir [ 4,6,].

**Mövzu 15. Parabolik tip tənlik üçün optimal idarəetmə məsələsinin ədədi həlli və kompüterdə realizə olunma xüsusiyyətləri.**

Parabolik tip tənlik üçün optimal idarəetmə məsələsinin qoyuluşu verilir. Baxılan məsələnin ədədi həlli alqoritmi izah olunur və kompüterdə realizə olunma xüsusiyyətləri göstərilir [ 1,4].

### Ədəbiyyat

1. İskəndərov A.D., Tağıyev R.Q., Yaqubov Q.Y. Optimallaşdırma üsulları. Çarşıoğlu –2003, -400 s.
2. İsgəndərov A.D., Tağıyev R.Q., Həşimov S.A. Optimallaşdırma üsulları məsələ və misallarla. BDU nəşriyyatı-2016, 272 s.
3. Васильев Ф.П. Методы решений экстремальных задач. –М.: Наука, 1981, -400 с.
4. Ладыженская О.А. Краевые задачи математической физики.- М.:Наука, 1973, -409 с.
5. Болтянский В.Г. Математические методы оптимального управления. М.Наука 1969 .
6. Моисеев Н.Н. Численные методы в теории оптимальности М.Наука 1971.
7. Моисеев Н.Н., Иванилов Ю.П., Столярова Е.М. Методы оптимизации. Учеб. Пособ. – М: Наука, 1978, 352 с.
8. Федоренко Р.П. Приближенные решения задач оптимального управления. М.Наука 1978.
9. Тихонов А.Н., Арсенин В.Я. Методы решения некорректных задач. 1976.
10. Пантелиев А.В., Летова Т.А. Методы оптимизации в примерах и задачах. М.: Высшая школа, 2005, 544 с.

**AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI TƏHSİL NAZİRLİYİ  
BAKİ DÖVLƏT UNİVERSİTETİ**

**PAYLANMIŞ PARAMETRLİ SİSTEMLƏRİN OPTİMAL  
İDARƏETMƏNİN PROSESLƏRİ**

**fənnindən**

**PROQRAM**

**Bakı – 2013**

**AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI TƏHSİL NAZİRLİYİ  
BAKİ DÖVLƏT UNİVERSİTETİ**

**Tətbiqi riyaziyyat və kibernetika fakültəsi**

**“Optimallaşdırma və idarəetmə” kafedrası**

**Magistr pilləsi**

**TEM-010013 «Optimallaşdırma və optimal idarəetmə»**

**ixtisası üzrə**

**PAYLANMIŞ PARAMETRLİ SİSTEMLƏRİN OPTİMAL  
İDARƏETMƏNİN PROSESLƏRİ**

**fənnindən**

**PROQRAM**

Tətbiqi riyaziyyat və kibernetika fakültəsinin Elmu Şurasınının 21 oktyabr 2013 –ci il tarixli iclasının (protokol №9) qərarı ilə təsdiq edilmişdir.

**Bakı – 2013**

**Tərtib edənlər:**

7. BDU Optimallaşdırma və idarəetmə kafedrasının müdiri, r.e.d., prof. R.Q.Tağıyev
8. BDU Optimallaşdırma və idarəetmə kafedrasının dosenti, f.-r.e.n. S.A.Həşimov

**PAYLANMIŞ PARAMETRLİ SİSTEMLƏRİN OPTİMAL İDARƏETMƏNİN PROSESLƏRİ  
(30 saat müh, 15 saat məşq )**

Praktikada çox sayda proseslər xüsusi törəməli diferensial tənliklərlə izah olunur. Bu proseslər üçün optimal idarəetmə məsələləri tədqiq olunduqda funksional analizin, xüsusi törəməli diferensial tənliklərlər nəzəriyyəsinin və ekstremal məsələlər nəzəriyyəsinin anlayışları və faktları geniş istifadə olunur. Bu fənnin pedmetini müxtəlif paylanmış parametrlə sistemlər üçün optimal idarəetmə məsələlərinin öyrənilməsi təşkil edir.

**MÖVZULARIN SAATLAR ÜZRƏ PLANLANMASI**

N	Mövzuların adı	Mühazirə	Məşqələ
1	Paylanmış parametrlə sistemlərin xüsusiyyətləri və onların optimal idarə olunması məsələsi haqqında	2	2
2	Ümumiləşmiş törəmə və onun xassələri	2	2
3	Sobolev fəzaları Puankare-Fridrix bərabərsizliyi və Reflitz teoremi	2	
4	Funksiyanın izi və onun varlığı. Daxilolma teoremləri	2	
5	Elliptik tənliyin ümumiləşmiş həlli.Sərhəd məsələlərinin ümumiləşmiş həllinin varlığı və yeganəliyi	2	2
6	Elliptik tənliklə təsvir olunan sistemlərin optimal idarə olunması. Optimal idarənin varlığı teoremləri	2	2
7	Optimallıq üçün birinci tərtib zəruri şərtlər	2	



8	Parabolik tənlik üçün sərhəd məsələlərinin ümumiləşmiş həllinin varlığı və yeganəliyi	2	2
9	Parabolik tənliklərlə təsvir olunan sistemlərin idarə olunması. Optimal idarənin varlığı	2	
10	Optimallıq üçün birinci tərtib zəruri şərtlər	2	
11	Hiperbolik tənliklər üçün sərhəd məsələlərinin ümumiləşmiş həllinin varlığı və yeganəliyi	2	
12	Hiperbolik tənliklərlə təsvir olunan sistemlərin idarə olunması. Rəqsi proseslərin optimal idarəsi	2	2
13	Optimal idarənin varlığı. Optimallıq üçün birinci tərtib zəruri şərt	2	
14	Xətti parabolik sistemlərin idarə olunması	2	2
15	Dalğa tənliyi üçün idarəetmə məsələsi	2	1

### FƏNNİN MÖVZULAR ÜZRƏ İCMALI

**Mövzu 1. Paylanmış parametrlı sistemlərin xüsusiyyətləri və onların optimal idarə olunması məsələsi haqqında.**

Paylanmış parametrlı sistemlər haqqında anlayışlar və onlara aid misallar. Fəzada cismin müəyyən qüvvənin təsiri ilə həkəti məsələsinin riyazi modeli. İdarə olunan istilikkeçirmə prosesi. İdarə olunan diskret sistemlərə aid misallar.

**Mövzu 2. Ümumiləşmiş törəmə və onun xassələri.**

Ümumiləşmiş törəmə anlayışı. Ümumiləşmiş törəmənin xassələri. Ümumiləşmiş törəməyə aid misallar. Ümumiləşmiş törəmə ilə adi törəmə arasında əlaqələr.

**Mövzu 3. Sobolev fəzaları Puankare-Fridrix bərabərsizliyi və Refliz teoremi.**

Ümumiləşmiş törəməsi olan funksiyalar fəzası. Puankare-Fridrix bərabərsizliyi. Refliz teoremi.

**Mövzu 4. Funksiyanın izi və onun varlığı. Daxilolma teoremləri.**

Funksiyanın izi anlayışı. İzin varlığı və yeganəliyi. Funksiyanın izi ilə qiyməti arasında əlaqə. Sobolyev fəzalarında daxilolma teoremləri və onların nəticələri.

**Mövzu 5. Elliptik tənliyin ümumiləşmiş həlli. Sərhəd məsələlərinin ümumiləşmiş həllinin varlığı və yeganəliyi.**

Elliptik tənlik üçün ümumiləşmiş həll anlayışı. Birinci növ sərhəd məsələsinin ümumiləşmiş həlli. Ümumiləşmiş həllin varlığı və yeganəliyi. Ümumiləşmiş həll üçün aprior qiymətləndirmələr.

**Mövzu 6. Elliptik tənliklə təsvir olunan sistemlərin optimal idarə olunması. Optimal idarənin varlığı teoremləri.**

Elliptik tənliklə təsvir olunan sistemlərin optimal idarə olunması haqqında praktik misallar. Optimal idarəetmə məsələsinin qoyuluşu. Optimal idarəetmənin varlığı haqqında teorem.

**Mövzu 7. Optimallıq üçün birinci tərtib zəruri şərtlər.**

Elliptik tənlik üçün optimal idarəetmə məsələsində məqsəd funksionalının diferensiallanması və onun qradiyenti. Optimallıq üçün müxtəlif formada zəruri şərtlər. Optimallıq üçün kafi şərtlər.

**Mövzu 8. *Parabolik tənlik üçün sərhəd məsələlərinin ümumiləşmiş həllinin varlığı və yeganəliyi.***

Parabolik tənliklə təsvir olunan sistemlərə aid misallar. Parabolik tənlik üçün sərhəd məsələsinin ümumiləşmiş həlli. Ümumiləşmiş həllin varlığı və yeganəliyi. Həll üçün aprior qiymətləndirmələr.

**Mövzu 9. *Parabolik tənliklərlə təsvir olunan sistemlərin idarə olunması. Optimal idarənin varlığı.***

Parabolik tənlik üçün optimal idarəetmə məsələsinin qoyuluşu. Optimal idarəedicinin varlığı haqqında teorem.

**Mövzu 10. *Optimallıq üçün birinci tərtib zəruri şərtlər.***

Parabolik tənlik üçün optimal idarəetmə məsələsində məqsəd funksionalının diferensiallanması və onun qradiyenti üçün ifadənin tapılması. Məsələnin təqribi həllinə ədədi üsulların tətbiqi.

**Mövzu 11. *Hiperbolik tənliklər üçün sərhəd məsələlərinin ümumiləşmiş həllinin varlığı və yeganəliyi.***

Hiperbolik tənliklər üçün birinci növ sərhəd məsələsi. Sərhəd məsələsi üçün ümumiləşmiş həll anlayışı. Ümumiləşmiş həllin varlığı və yeganəliyi. Həll üçün aprior qiymətləndirmə.

**Mövzu 12. *Hiperbolik tənliklərlə təsvir olunan sistemlərin idarə olunması. Rəqsi proseslərin optimal idarəsi.***

Hiperbolik tənliklərlə təsvir olunan idarəetmə proseslərinə aid nümunələr. Rəqsi proseslər üçün optimal idarəetmə məsələsinin qoyuluşu.

**Mövzu 13. *Optimal idarənin varlığı. Optimallıq üçün birinci tərtib zəruri şərt.***

Rəqsi proseslər üçün optimal idarəetmə məsələsində həllin varlığı. Məqsəd funksionalının diferensiallanması və onun qradiyenti üçün ifadə. İdarəedicinin optimallığı üçün birinci tərtib zəruri şərtin çıxarılması.

**Mövzu 14. *Xətti parabolik sistemlərin idarə olunması.***

Xətti parabolik tənliklə təsvir olunan sistemlər üçün idarəolunanlıq məsələsi. Məsələnin həlli üçün zəruri və kafi şərt. Həllin qurulması sxemi.

**Mövzu 15. *Dalğa tənliyi üçün idarəetmə məsələsi.***

Dalğa tənliyi ilə sistemlər üçün idarəolunanlıq məsələsi. Məsələnin həlli üçün zəruri və kafi şərt. Həllin qurulması sxemi.

### **Ədəbiyyat**

1. Бутковский А.Г. Методы управления системами с распределенными параметрами.—М.:Наука, 1975, -568 с.
2. Васильев Ф.П. Методы решений экстремальных задач. —М.: Наука, 1981, -400 с.
3. Ладыженская О.А. Краевые задачи математической физики.- М.:Наука, 1973, -409 с.
4. Сиразетдинов Т.К. Оптимизация систем с распределенными параметрами.-М.:Наука, 1977, -480 с.

5. Лионс Ж.Л. Оптимальное управление системами, описываемыми уравнениями с частными производными. - М.:Мир, 1972, -415 с.

6. Лурье К.А. Оптимальное управление в задачах математической физики. -М.:Наука, 1975, -480 с.

**AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI TƏHSİL NAZİRLİYİ  
BAKİ DÖVLƏT UNİVERSİTETİ**

**DİNAMİK İDARƏETMƏ PROSESLƏRİ  
fənnindən**

**PROQRAM**

**Bakı – 2018**

**AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI TƏHSİL NAZİRLİYİ  
BAKİ DÖVLƏT UNİVERSİTETİ**

**Tətbiqi riyaziyyat və kibernetika fakültəsi**

**“Optimallaşdırma və idarəetmə” kafedrası**

**Magistrpilləsi**

**TEM-010013 «Optimallaşdırma və optimal idarəetmə»**

**ixtisasüzrə**

**DİNAMİK İDARƏETMƏ PROSESLƏRİ  
fənnindən**

**PROQRAM**

Tətbiqi riyaziyyat və kibernetika fakültəsinin Elmu Şurasınının 21 oktyabr 2013 –ci il tarixli iclasının (protokol N9) qərarı ilə təsdiq edilmişdir.

**Bakı – 2018**

**Tərtib edənlər:**

9. BDU Optimallaşdırma və idarəetmə kafedrasının müdiri, r.e.d., prof. R.Q.Tağıyev
10. BDU Optimallaşdırma və idarəetmə kafedrasının dosenti, f.-r.e.n. S.A.Həşimov
11. BDU Optimallaşdırma və idarəetmə kafedrasının dosenti, f.-r.e.n. A.B. Rəhimov

**DİNAMİK İDARƏETMƏ PROSESLƏRİ****(30 saat müh, 15 saat məşğ. )****MÖVZULARIN SAATLAR ÜZRƏ PLANLANMASI**

N	Mövzuların adı	Mühazirə	Məşqələ
1	Optimal idarəetmənin predmeti, məqsədi və prinsipləri. İdarə olunan dinamik sistemlər.	2	2
2	Dinamik idarəetmə sistemlərinə aid nümunələr	2	2
3	İdarəetmə elementlərinin və sistemlərinin təhlili	2	
4	Dayanıqlıq. Sistemə girişə görə dayanıqlığı	2	
5	İdarəetmənin qanunları. Əks əlaqə ilə stabilləşdirmə	2	2
6	İdarəolunanlıq anlayışı və idarəolunanlıq meyarı.	2	
7	Xətti sistemlər üçün müşahidəolunanlıq.	2	2
8	Optimal idarəetmə məsələsi üçün maksimum prinsipi.	2	2
9	Xətti sistemlər üçün teztəsir məsələsi	2	2
10	Teztəsir məsələsində idarəedicinin qoşulması və yeganəliyi haqqında teoremlər	2	
11	Xətti sistemlər üçün teztəsir məsələsinin həllinin varlığı	2	
12	Adi diferensial tənliklər sistemi üçün bikvadratik optimal idarəetmə məsələsi.	2	
13	Funksional fəzalarda dayanıqsız	2	

	ekstremal məsələlər		
14	İstilikkeçirmə tənliyi üçün optimal idarəetmə məsələsi	2	2
15	Simin rəqs tənliyi üçün optimal idarəetmə məsələsi	2	1

## FƏNNİN MÖVZULAR ÜZRƏ İCMALI

### **Mövzu 1. *Optimal idarəetmənin predmeti, məqsədi və prinsipləri.***

#### ***İdarə olunan dinamik sistemlər.***

Optimal idarəetmənin predmeti, məqsədi və prinsipləri verilir. İdarə olunan dinamik sistemlərə aid nümunələr, misallar gətirilir.

### **Mövzu 2. *Dinamik idarəetmə sistemlərinə aid nümunələr.***

Dinamik və avtomatik idarəetmə sistemlərinə aid nümunələr göstərilir, onların iş prinsipləri izah olunur.

### **Mövzu 3. *İdarəetmə elementlərinin və sistemlərinin təhlili.***

İdarəetmə obyektinin elementləri giriş-çıxış prosesi gedən qurğu (manqa) kimi izah olunur, manqanın ötürücü, kompleks ötürücü, çəki və keçid funksiyaları daxil edilir.

### **Mövzu 4. *Dayanıqlıq. Sistemin girişə görə dayanıqlığı.***

İdarəetmə sisteminin dayanıqlıq və girişə görə dayanıqlıq anlayışları verilir. Girişə görə dayanıqlıq haqqında zəruri və kafi şərt şəklində teoremlər isbat olunur və onlardan çıxan nəticələr verilir.

### **Mövzu 5. *İdarəetmənin qanunları. Əks əlaqə ilə stabilləşdirmə.***

İdarəetmə qanununun qurulması, tənzimləmə və izləmə idarəetmə məsələsinin qoyuluşu izah olunur. İdarəetmədə invariantlıq və onun

əsasında idarəetmə qanununun qurulması məsələsi izah olunur. Əks əlaqə ilə stabilləşdirmə məsələsi izah olunur.

### **Mövzu 6. *İdarəolunanlıq anlayışı və idarəolunanlıq meyarı.***

İdarəetmə proseslərində idarəolunanlıq anlayışı daxil edilir və xətti sistemlərin tam idarəolunan olması üçün zəruri və kafi şərt isbat olunur.

### **Mövzu 7. *Xətti sistemlər üçün müşahidəolunanlıq.***

Xətti sistemlər üçün müşahidəolunanlıq anlayışı verilir və xətti sistemlərin tam müşahidəolunan olması üçün zəruri və kafi şərt isbat olunur.

### **Mövzu 8. *Optimal idarəetmə məsələsi üçün 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.

### **Mövzu 9. *Xətti sistemlər üçün teztəsir məsələsi.***

Xətti sistemlər üçün teztəsir məsələsinin qoyuluşu izah olunur, bu məsələ üçün optimallıq üçün zəruri şərt, bəzi şərtlər daxilində isə kafi şərt isbat olunur. Maksimum prinsipinin tətbiqi ilə məsələ həll olunur.

### **Mövzu 10. *Teztəsir məsələsində idarəedicinin qoşulması və yeganəliyi haqqında teoremlər.***

Teztəsir məsələsində idarəedicinin qoşulma nöqtələrinin sayını ifadə edən və idarəedicinin yeganəliyi haqqında teoremlər gətirilir və isbat olunur.

**Mövzu 11. Xətti sistemlər üçün teztəsir məsələsinin həllinin varlığı.**

Xətti sistemlər üçün teztəsir məsələsinin həllinin varlığı haqqında teorem gətirilir, isbat olunur.

**Mövzu 12. Adi diferensial tənliklər sistemi üçün bikvadratik optimal idarəetmə məsələsi.**

Adi diferensial tənliklər sistemi üçün bikvadratik optimal idarəetmə məsələsinin qoyuluşu verilir, ümumiləşmiş həll anlayışı daxil edilir, həllin varlığı, yeganəliyi haqqında teoremlər isbat olunur. Funksionalın qradientinin ifadəsi tapılır, optimalıq üçün zəruri şərt alınır.

**Mövzu 13. Funksional fəzalarda dayanıqsız ekstremal məsələlər.**

Funksional fəzalarda dayanıqsız ekstremal məsələlər üçün requlyarlaşdırma üsulu nəzərdən keçirilir, requlyarlaşdırılmış minimallaşdırıcı ardıcılıq və stabilləşdirici funksional anlayışı daxil edilir, Tixonov funksionalı qurulur və minimallaşdırılması haqqında teorem isbat olunur.

**Mövzu 14. İstilikkeçirmə tənliyi üçün optimal idarəetmə məsələsi.**

İstilikkeçirmə tənliyi üçün optimal idarəetmə məsələsinin qoyuluşu verilir, həllin varlığı, yeganəliyi haqqında teoremlər isbat olunur.

Funksionalın qradientinin ifadəsi tapılır, optimalıq üçün zəruri və kafi şərt isbat olunur.

**Mövzu 15. Simin rəqs tənliyi üçün optimal idarəetmə məsələsi**

Simin rəqs tənliyi üçün optimal idarəetmə məsələsinin qoyuluşu verilir, həllin varlığı, yeganəliyi haqqında teoremlər isbat olunur. Funksionalın qradientinin ifadəsi və optimalıq üçün zəruri və kafi şərt teorem şəklində ifadə olunur.

**ƏDƏBİYYAT**

1. Алексеев В.М., Тихомиров В.М., Фомин С.В. Оптимальное управление. М.Наука 1973, -430 с.
1. Васильев Ф.П. Методы решение экстремальных задач. М.Наука. 1981, -400 с.
2. İskəndərov A.D., Tağıyev R.Q., Yaqubov Q.Y. Optimallaşdırma üsulları. Çəşioğlu –2002, -400 s.
3. Лионс Ж.Л. Оптимальное управление системами, описываемыми уравнениями с частными производными. М.Мир 1972, -415 с.
4. Маркус Х. Основы теории оптимального управления. М.Наука 1972, -576 с.
5. Первозванский А.А. Курс теории автоматического управления. М.Наука 1986, -616 с.
6. Кротов В. Ф., Лагоша Б. А., Лобанов С. М. и др. Основы теории оптимального управления: Учеб. пособие для экономических вузов; Под ред. В. Ф. Кротова. М.: Высшая школа, 1990. - 430 с.
7. М. Интрилигатор «Математические методы оптимизации и экономическая теория» М. «Прогресс», 197 /перевод с англ/, -597 с.

**AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI TƏHSİL NAZİRLİYİ  
BAKİ DÖVLƏT UNİVERSİTETİ**

**FUNKSIONAL FƏZALARDA OPTİMAL İDARƏETMƏ  
MƏSƏLƏLƏRİ VƏ ONLARIN TƏTBİQLƏRİ**

**fənnindən**

**PROQRAM**

**Bakı – 2013**

**AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI TƏHSİL NAZİRLİYİ  
BAKİ DÖVLƏT UNİVERSİTETİ**

**Tətbiqi riyaziyyat və kibernetika fakültəsi**

**“Optimallaşdırma və idarəetmə” kafedrası**

**Magistr pilləsi**

**TEM-010013 «Optimallaşdırma və optimal idarəetmə»**

**ixtisası üzrə**

**FUNKSIONAL FƏZALARDA OPTİMAL İDARƏETMƏ  
MƏSƏLƏLƏRİ VƏ ONLARIN TƏTBİQLƏRİ**

**fənnindən**

**PROQRAM**

Tətbiqi riyaziyyat və kibernetika fakültəsinin Elmu Şurasınının 21 oktyabr 2013 –ci il tarixli iclasının (protokol N9) qərarı ilə təsdiq edilmişdir.

**Bakı – 2013**



**Tərtib edənlər:**

12. BDU Optimallaşdırma və idarəetmə kafedrasının müdiri,  
r.e.d., prof. R.Q.Tağıyev
13. BDU Optimallaşdırma və idarəetmə kafedrasının dosenti,  
f.-r.e.n. S.A.Həşimov

**FUNKSIONAL FƏZALARDA OPTİMAL İDARƏETMƏ  
MƏSƏLƏLƏRİ VƏ ONLARIN TƏTBİQLƏRİ  
(30 saat müh., 15 saat məş.)**

Funksional fəzalarda ekstremal məsələlər nəzəriyyəsi və onun optimal idarəetmə məsələlərinə tətbiqi «Funksional fəzalarda optimal idarəetmə məsələləri və onların tətbiqləri» fənninin predmetini təşkil edir. Fənnin əsas məqsədi elmdə, texnikada və iqtisadiyyatda rast gələn proseslərin və sistemlərin ekstremal xassələrini və bu xassələrin həmin proseslərin optimal idarə olunmasında istifadəsini öyrənməkdir.

**MÖVZULARIN SAATLAR ÜZRƏ PLANLANMASI**

N	Mövzuların adı	Mühazirə	Məşqələ
1	Diferensiallanan funksionallar və optimallıq əlamətləri	2	2
2	Qabarıq və güclü qabarıq funksionallar	2	2
3	Veyerşters teoremləri	2	2
4	Funksional fəzalarda ədədi minimallaşdırma üsulları	2	
5	Adi differensial tənliklər üçün kvadratik optimal idarəetmə məsələsinin qoyuluşunun korrektiliyi	2	
6	Kvadratik optimal idarəetmə məsələsində funksionalın qradienti və optimallıq əlamətləri və məsələnin ədədi həlli	2	2
7	İstilikkeçirmə tənliyi üçün optimal idarəetmə məsələsinin qoyuluşunun korrektiliyi	2	

8	Funksionalın qradienti və optimal zəruri şərt (maksimum prinsipi)	2	2
9	Dalğa tənliyi üçün optimal idarəetmə məsələsinin qoyuluşunun korrekliyi	2	
10	Funksionalın diferensiallanması və optimallıq əlaməti	2	2
11	Qursa-Darbu tənliyi ilə təsvir olunan proseslərin optimal idarə olunması	2	
12	Optimal idarəetmə məsələlərinin iqtisadiyyatda, texnikada tətbiqləri	2	
13	Dayanıqsız optimallaşdırma məsələləri və onlara iad nümunələr	2	2
14	Optimal idarəetmə məsələləri üçün Tixonov üsulu	2	1
15	Optimal idarəetmə məsələlərinin həlli üçün sonlu fərqlər üsulu	2	

## FƏNNİN MÖVZULAR ÜZRƏ İCMALI

### **Mövzu 1. Diferensiallanan funksionallar və optimallıq əlamətləri.**

Funksionalın I tərtib törəməsi və diferensialı. I tərtib törəmənin xassələri. Funksionalın II tərtib törəməsi və diferensialı. Banax fəzasında funksionalın minimumu üçün zəruri və kafi şərtlər.

### **Mövzu 2. Qabarıq və güclü qabarıq funksionallar.**

Qabarıq funksionalın tərif. Funksionalın qabarıqlığı üçün diferensial əlamətlər. Hamar qabarıq funksionalın minimumu üçün

zəruri və kafi şərtlər. Güclü qabarıq funksionallar və onların minimumu üçün varlıq teoremi.

### **Mövzu 3. Veyerştras teoremləri.**

Kompakt və zəif kompakt çoxluqlar. Funksionalın kəsilməzliyi və zəif kəsilməzliyi. Banax fəzasında ardıcılığın çoxluğa yığılması və zəif yığılması. Banax fəzasında funksionalın ən kiçik qiymətini alması haqqında Veyerştras teoremləri.

### **Mövzu 4. Funksional fəzalarda ədədi minimallaşdırma üsulları.**

Funksional fəzalarda minimumun tapılması üçün ədədi üsullar. Qradient üsulu, Qradientin proyeksiyası üsulu, Şərti qradient üsulu. Cərimə funksiyalar üsulu və onların tətbiqinə dair misallar.

### **Mövzu 5. Adi differensial tənliklər üçün kvadratik optimal idarəetmə məsələsinin qoyuluşunun korrekliyi.**

Xətti adi differensial tənliklər sistemi üçün optimal idarəetmə məsələsi. Diferensial tənliklər sisteminin həllinin tərif. Optimal idarəetmə məsələsinin həllinin varlığı haqqında teorem.

### **Mövzu 6. Kvadratik optimal idarəetmə məsələsində funksionalın qradienti və optimallıq əlamətləri və məsələnin ədədi həlli.**

Xətti adi differensial tənliklər sistemi üçün optimal idarəetmə məsələsində məqsəd funksiyasının diferensiallanması haqqında teorem. Məqsəd funksionalının qradientinin ifadəsinin tapılması və optimallıq əlamətlərinin çıxarılması. Məsələnin təqribi həlli üçün ədədi həll üsullarının izahı.

**Mövzu 7. *İstilikkeçirmə tənliyi üçün optimal idarəetmə məsələsinin qoyuluşunun korrektiliyi.***

İstilik keçirmə tənliyi üçün optimal idarəetmə məsələsinin fiziki və riyazi qoyuluşu. İstilik keçirmə tənliyi üçün sərhad məsələsinin ümumiləşmiş həlli, onun varlığı və yeganəliyi. Optimal idarəetmə məsələsinin həllinin korrektiliyi haqqında teorem.

**Mövzu 8. *Funksionalın qradienti və optimal zəruri şərt (maksimum prinsipi).***

İstilik keçirmə tənliyi üçün optimal idarəetmə məsələsində məqsəd funksionalının diferensiallanması isbatı və onun qradienti üçün ifadənin tapılması. Optimallıq üçün zəruri və kafi şərtin çıxarılması.

**Mövzu 9. *Dalğa tənliyi üçün optimal idarəetmə məsələsinin qoyuluşunun korrektiliyi.***

Dalğa tənliyi üçün optimal idarəetmə məsələsinin qoyuluşu. Dalğa tənliyinin ümumiləşmiş həlli, onun varlığı və yeganəliyi. Optimal idarəetmə məsələsinin qoyuluşunun korrektiliyi haqqında teorem.

**Mövzu 10. *Funksionalın diferensiallanması və optimallıq əlaməti.***

Dalğa tənliyi üçün optimal idarəetmə məsələsində məqsəd funksionalının diferensiallanması isbatı və onun qradienti üçün ifadənin tapılması. Optimallıq əlamətinin çıxarılması.

**Mövzu 11. *Qursa-Darbu tənliyi ilə təsvir olunan proseslərin optimal idarə olunması.***

Qursa-Darbu tənliyi ilə təsvir olunan proseslər və onlar üçün optimal idarəetmə məsələləri. Məsələnin həllinin varlığının isbatı və optimallıq əlamətinin çıxarılması.

**Mövzu 12. *Optimal idarəetmə məsələlərinin iqtisadiyyatda, texnikada tətbiqləri.***

İqtisadiyyatın və texnikanın müxtəlif sahələrində yaranan optimal idarəetmə məsələlərinə aid nümunələr.

**Mövzu 13. *Dayanıqsız optimallaşdırma məsələləri və onlara iad nümunələr.***

Dayanıqlı və dayanıqsız optimallaşdırma məsələləri. Dayanıqsız məsələlərə aid nümunələr. Optimal idarəetmənin dayanıqsız məsələləri.

**Mövzu 14. *Optimal idarəetmə məsələləri üçün Tixonov üsulu.***

Tixonovun requlyarlaşdırma üsulunun sxemi. Üsulun realizə olunma xüsusiyyətləri. Tixonov üsulunun optimal idarə məsələlərinə tətbiqi.

**Mövzu 15. *Optimal idarəetmə məsələlərinin həlli üçün sonlu fərqlər üsulu.***

Ekstremal məsələlərin aproksimasiyası. Sonlu fərqlər üsulu və onun köməyi ilə optimal idarəetmə məsələlərinin həlli. sonlu fərqlər üsulunun yığılması və yığılma sürəti.

**Ədəbiyyat**

2. Васильев Ф.П. Методы решения экстремальных задач ,М.Наука 1981, -400 с.

1. Алексеев В.М., Тихомиров В.М., Фомин С.В. Оптимальное управление. М.Наука 1979, -430 с.
2. Балакришнан А. Введение теорию оптимизации и гильбертовом пространстве – М.Мир 1974, -260 с.
3. Бутовский А.Г. Методы управления системами с распределенными параметрами. М:Наука 1975, -568 с.
4. Васильев О.В. Методы оптимизации в функциональных пространствах.Иркутск. Изд-во Иркутск: ун-та, 1979, -118 с.
5. İsgəndərov A.D., Tağıyev R.Q., Yaqubov Q.Y. Optimallaşdırma üsulları. Bakı. Çəşioğlu.2002,400s.
6. Quliyev H.F., Yusubov Ş.Ş. Variasiya və optimallaşdırma üsullarının əsasları. Bakı. Çəşioğlu.2010, 232s.

**AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI TƏHSİL NAZİRLİYİ  
BAKİ DÖVLƏT UNİVERSİTETİ**

**QEYRI-HAMAR PROQRAMLAŞDIRMA  
fənnindən**

**PROQRAM**

**Bakı – 2013**

**AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI TƏHSİL NAZİRLİYİ  
BAKİ DÖVLƏT UNİVERSİTETİ**

**Tətbiqi riyaziyyat və kibernetika fakültəsi**

**“Optimallaşdırma və idarəetmə” kafedrası**

**Magistr pilləsi**

**TEM-010013 «Optimallaşdırma və optimal idarəetmə»**

**ixtisası üzrə**

**QEYRI-HAMAR PROQRAMLAŞDIRMA  
fənnindən**

**PROQRAM**

Tətbiqi riyaziyyat və kibernetika fakültəsinin Elmu Şurasınının 21 oktyabr 2013 –ci il tarixli iclasının (protokol N9) qərarı ilə təsdiq edilmişdir.

**Bakı – 2013**

**Tərtib edənlər:**

14. BDU Optimallaşdırma və idarəetmə kafedrasının müdiri,  
r.e.d., prof. R.Q.Tağıyev
15. BDU Optimallaşdırma və idarəetmə kafedrasının dosenti,  
f.-r.e.n. S.A.Həşimov

**QEYRI-HAMAR PROQRAMLAŞDIRMA****(30 saat müh, 15 saat məşq )**

Qeyri-hamar proqramlaşdırma fənninin tədrisində Qeyri-hamar qabarıq optimallaşdırma məsələsinin elementləri, subqradiyent və subdiferensial anlayışları, qabarıq funksiyanın kəsilməzliyi, istiqamətə görə diferensiallanması, bununla bağlı digər məsələlər və ümumiləşmələr öyrənilir. Qeyri-hamar proqramlaşdırma fənnin tədrisində əsas məqsəd keyfiyyət kriteri hamar olmadıqda nəzəri və praktik əhəmiyyətli optimallaşdırma məsələsinin həll üsullarını öyrənməkdən ibarətdir.

**MÖVZULARIN SAATLAR ÜZRƏ PLANLANMASI**

N	Mövzuların adı	Mühazirə	Məşqələ
1	Qeyri-hamar funksiyalar sinifi	2	2
2	Qabarıq çoxluq, qabarıq örtük, konus və afin çoxluq, qabarıq çoxluğun xassələri	2	2
3	Ayırma teoremləri, dayaq hipermüstəvinin varlığı	2	
4	Ayırma teoremləri, dayaq hipermüstəvinin varlığı	2	
5	Qabarıq funksiya və onların xassələri. Qabarıq funksiya aid misallar	2	2
6	Funksiyanın qabarıqlıq üçün əlamətlər	2	2
7	Funksiyanın aşağıdan və yuxarıdan yarımkəsilməzliyi.	2	
8	Qabarıq funksiyanın kəsilməzliyi. istiqamətə görə (törəmə) diferensiallanma	2	2

9	Qabarıq funksiyanın diferensialının xassələri	2	
10	Qeyri-hamar qabarıq optimallaşdırma məsələləri üçün subqradiyent və subdiferensial anlayışı	2	
11	Subqradiyentin hesablanması üsulları	2	
12	Qeyri-hamar optimallaşdırma məsələsinin həlli üçün zəruri şərtlər	2	2
13	Qeyri-hamar optimallaşdırma məsələsinin həlli üçün kafi şərtlər	2	
14	Qeyri-hamar optimallaşdırma məsələsinin ədədi həll üsulları	2	2
15	Ümumiləşmiş qradiyent üsulunda addımın tənzimlənməsi	2	1

## FƏNNİN MÖVZULAR ÜZRƏ İCMALI

### **Mövzu 1. Qeyri-hamar funksiyalar sinfi**

Hamar funksiyalar. Qeyri-hamar funksiyalar haqqında məlumatlar.

### **Mövzu 2. Qabarıq çoxluq, qabarıq örtük, konus və afin çoxluq, qabarıq çoxluğun xassələri**

Qabarıq çoxluq, qabarıq örtük, konus və afin çoxluq anlayışları haqqında məlumatlar. Qabarıq çoxluğun xassələri: Kəsuçmənin, cəmin, fərqi, ədədə hasilinin və s. qabarıqlığı haqqında teoremlər.

### **Mövzu 3. Ayırma teoremləri, dayaq hipermüstəvinin varlığı**

Ayrılan və ayrılmayan çoxluqlar. Ayırma teoremləri. Dayaq hipermüstəvi və onun varlığı haqqında teorem.

### **Mövzu 4. Qabarıq funksiya və onların xassələri. Qabarıq funksiya aid misallar**

Qabarıq funksiyanın tərfi və ona aid misallar. Qabarıq funksiyaların əsas xassələri. Yensen bərabərsizliyi. Birdəyişənli qabarıq funksiyanın həndəsi mənası.

### **Mövzu 5. Funksiyanın qabarıqlığı üçün əlamətlər**

Funksiyanın qabarıqlığı üçün I tərtib diferensial əlamətlər. Funksiyanın qabarıqlığı üçün II tərtib diferensial əlamətlər. Diferensial əlamətlərin tətbiqləri.

### **Mövzu 6. Funksiyanın aşağıdan və yuxarıdan yarımkəsilməzliyi.**

Aşağıdan və yuxarıdan yarımkəsilməz funksiyalar. Funksiyanın aşağıdan və yuxarıdan yarımkəsilməzliyinə aid misallar.

### **Mövzu 7. Qabarıq funksiyanın kəsilməzliyi, istiqamətə görə (törəmə) diferensiallanma**

Qabarıq funksiyanın kəsilməzliyi. İstiqamətə görə törəmə. İstiqamətə görə törəmə və onun varlığı haqqında teorem.

### **Mövzu 8. Qabarıq funksiyanın diferensialının xassələri**

Qabarıq funksiyanın diferensialı. Qabarıq funksiyanın diferensialının xassələri.

### **Mövzu 9. Qeyri-hamar qabarıq optimallaşdırma məsələləri üçün subqradiyent və subdiferensial anlayışı**

Qeyri-hamar qabarıq optimallaşdırma məsələsi. Subqradiyent və subdiferensial anlayışı.

### **Mövzu 10. Subqradiyentin hesablanması üsulları**

Subqradientin hesablanması üsulları. Misallar.

**Mövzu 11. *Qeyri-hamar optimallaşdırma məsələsinin həlli üçün zəruri şərtlər***

Qeyri-hamar optimallaşdırma məsələsinin həlli. Qeyri-hamar optimallaşdırma məsələsinin həlli üçün zəruri şərtlər haqqında teoremlər.

**Mövzu 12. *Qeyri-hamar optimallaşdırma məsələsinin həlli üçün kafi şərtlər***

Qeyri-hamar optimallaşdırma məsələsi həlli üçün kafi şərtlər haqqında teoremlər.

**Mövzu 13. *Qeyri-hamar optimallaşdırma məsələsinin ədədi həll üsulları***

Qeyri-hamar optimallaşdırma məsələsinin ədədi həll üsulları haqqında. Ümumiləşmiş qradient üsulun izahı.

**Mövzu 14. *Ümumiləşmiş qradient üsulunda addımın tənzimlənməsi***

Ümumiləşmiş qradient üsulunun sxemi. Ümumiləşmiş qradient üsulunda addımın tənzimlənməsi qaydası.

**Mövzu 15. *Ümumiləşmiş qradient üsulun yığılması haqqında***

Ümumiləşmiş qradient üsulun yığılması haqqında teorem

2. Обен Ж-П. Нелинейный анализ и его экономические приложения. М. Мир, 1988, -264 стр.
16. Шор Н.З. Методы минимизации недифференцируемых функций и их приложения. – Киев: Наук, думка, 1979, – 200 с.
17. Кларк Ф. Оптимизация и негладкий анализ. М.Наука 1988, - 280 стр.
18. Алексеев В.М., Галеев Э.М., Тихомиров В.М. Сборник задач по оптимизации. М.Наука, 1984, -288 с.
19. Сухарев А.Г., Тимохов А.В., Федоров В.В. Курс методов оптимизации. М.Наука, 1986, -326 с.
20. А.Д.İsgəndərov, Y.H.Həsənli, A.T.Sadıqova. Optimallaşdırma üsullarının iqtisadi məsələlərə tətbiqi. Bakı: Çaşioğlu, 2012, – 248 s.

ƏDƏBİYYAT

1. İskəndərov A.D., Tağıyev R.Q., Yaqubov Q.Y. Optimallaşdırma üsulları. Çaşioğlu –2003, -400 s.



**AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI TƏHSİL NAZİRLİYİ  
BAKİ DÖVLƏT UNİVERSİTETİ**

**OPTİMAL İDARƏETMƏNİN ƏDƏDİ ÜSULLARI  
fənnindən**

**PROQRAM**

**Bakı – 2018**

**AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI TƏHSİL NAZİRLİYİ  
BAKİ DÖVLƏT UNİVERSİTETİ**

**Tətbiqi riyaziyyat və kibernetika fakültəsi**

**“Optimallaşdırma və idarəetmə” kafedrası**

**Magistrpilləsi**

**TEM-010013 «Optimallaşdırma və optimal idarəetmə»**

**ixtisasüzrə**

**OPTİMAL İDARƏETMƏNİN ƏDƏDİ ÜSULLARI  
fənnindən**

**PROQRAM**

Tətbiqi riyaziyyat və kibernetika fakültəsinin Elmu Şurasınının 21 oktyabr 2013 –ci il tarixli iclasının (protokol N9) qərarı ilə təsdiq edilmişdir.

**Bakı – 2018**

**Tərtib edənlər:**

21. BDU Optimallaşdırma və idarəetmə kafedrasının müdiri,  
r.e.d., prof. R.Q.Tağıyev
22. BDU Optimallaşdırma və idarəetmə kafedrasının dosenti,  
f.-r.e.n. S.A.Həşimov
23. BDU Optimallaşdırma və idarəetmə kafedrasının dosenti,  
f.-r.e.n. A.B. Rəhimov

**OPTİMAL İDARƏETMƏNİN ƏDƏDİÜSULLARI****(30 saat müh, 15 saat məşğ )****MÖVZULARIN SAATLAR ÜZRƏ PLANLANMASI**

N	Mövzuların adı	Mühazirə	Məşğələ
1	Optimallaşdırma və idarəetmə məsələlərinin qoyuluşları və təsnifatı	2	2
2	Optimallaşdırmanın ədədi üsullarının tipləri və qurulma prinsipləri	2	
3	Ədədi üsullarda yığılma anlayışları	2	2
4	Unimodallıq anlayışı. Bir ölçülü optimallaşdırma üsullarının ümumi prinsipləri	2	
5	Parçanı yarıya bölmə, dixtomiya və qızıl bölgü üsulları və onların alqoritmləri	2	2
6	Birinci tərtib üsullar. Qradyent üsulu və onun alqoritmi	2	2
7	Qradyentin proyeksiyası üsulu	2	
8	Nyuton üsulu və onun alqoritmi	2	2
9	Qoşma qradyent üsulu və onun alqoritmi	2	
10	Nyuton- Rafson üsulu və onun alqoritmi	2	
11	Optimal idarəetmə məsələsinin həllinə minimallaşdırma üsullarının tətbiqi. Qradyent üsulları	2	2
12	Optimal idarəetmə məsələsinin	2	2

	qoyuluşu. Maksimum prinsipi		
13	İstilik keçirmə tənliyi üçün optimal idarəetmə məsələsinin qoyuluşu	2	
14	İstilik keçirmə tənliyi üçün optimal idarəetmə məsələsinin həlli üçün qradiyentin proyeksiyası üsulu	2	1
15	Optimallaşdırma və optimal idarəetmə məsələləri üçün proqram paketləri	2	

## FƏNNİN MÖVZULAR ÜZRƏ İCMALI

### **Mövzu 1. Optimallaşdırma və idarəetmə məsələlərinin qoyuluşları və təsnifatı.**

Optimallaşdırma və optimal idarəetmə məsələlərinin qoyuluşları və təsnifatı verilir. Toplanmış parametrlı obyektlər üçün optimal idarəetmə məsələsinin qoyuluşu və funksionalın növlərinə görə siniflərə ayrılma verilir. Laqranj, Mayer, Bolsa, Teztəsir məsələləri izah olunur. Faza və idarəedici dəyişənlər üzərində qoyulan mümkün şərtlər izah olunur.

### **Mövzu 2. Optimallaşdırmanın ədədi üsullarının tipləri və qurulma prinsipləri.**

Məsələlərin ədədi həll üsullarının tətbiq olunduğu hallar izah olunur, ədədi üsulların tipləri verilir. İterasiyaların qurulmasının ümumi prinsipləri, minimallaşdırıcı istiqamətlərin seçilməsi izah olunur.

### **Mövzu 3. Ədədi üsullarda yığılma anlayışları.**

Ədədi üsullarda iterasiyaların qurulması zamanı yığılma anlayışı verilir, istifadə olunan xətti, kvadratik və yüksək xətti yığılma anlayışları verilir.

### **Mövzu 4. Unimodallıq anlayışı. Bir ölçülü optimallaşdırma üsullarının ümumi prinsipləri.**

Unimodal funksiyalar anlayışı verilir. Optimallaşdırma və optimal idarəetmə məsələlərinin ədədi həlli zamanı istifadə olunan bir ölçülü optimallaşdırma üsullarının və qeyri-müəyyənlik intervalının kəçildilməsinin ümumi prinsipləri izah olunur.

### **Mövzu 5. Parçanı yarıya bölmə, dixtomiya və qızıl bölgü üsulları və onların alqoritmləri.**

Optimallaşdırma və optimal idarəetmə məsələlərinin ədədi həlli zamanı istifadə olunan parçanı yarıya bölmə, dixtomiya və qızıl bölgü üsulları izah olunur və onların alqoritmləri verilir. Misallar üzərində tətbiqi göstərilir.

### **Mövzu 6. Birinci tərtib üsullar. Qrادیyent üsulu və onun alqoritmi.**

Birinci tərtib üsullar izah olunur. Qrادیyent üsulu izah olunur və onun alqoritmi verilir. Kompüterdə realizə olunma xüsusiyyətləri izah olunur. Misallara tətbiqi göstərilir.

### **Mövzu 7. Qrادیyentin proyeksiyası üsulu.**

Qrادیyentin proyeksiyası üsulun sxemi izah olunur. Kompüterdə realizə olunma xüsusiyyətləri və tətbiqləri izah olunur.

### **Mövzu 8. Nyuton üsulu və onun alqoritmi.**

Nyuton üsulunun sxemi izah olunur və onun alqoritmi verilir. Üsulun üstün və nöqsan cəhətləri göstərilir. Kompüterdə realizə olunma xüsusiyyətləri izah olunur. Üsulun tətbiqi ilə misallar həll olunur.

**Mövzu 9. *Qoşma qradiyent üsulu və onun alqoritmi.***

Qoşma qradiyent üsulunun sxemi izah olunur və onun alqoritmi verilir. Kompüterdə realizə olunma xüsusiyyətləri izah olunur. Üsulun tətbiqi ilə misallar həll olunur.

**Mövzu 10. *Nyuton- Rafson üsulu və onun alqoritmi.***

Nyuton- Rafson üsulunun sxemi izah olunur və onun alqoritmi verilir. Kompüterdə realizə olunma xüsusiyyətləri izah olunur. Üsulun tətbiqi ilə misallar həll olunur.

**Mövzu 11. *Optimal idarəetmə məsələsinin həllinə minimallaşdırma üsullarının tətbiqi. Qradiyent üsulları.***

Toplanmış parametrli sistemlərdə optimal idarəetmə məsələsinin həlli üçün alınmış zəruri şərtədən və qradiyentin analitik ifadəsindən istifadə etməklə qradiyent üsulunun bu məsələnin ədədi həllinə tətbiqi izah olunur.

**Mövzu 12. *Optimal idarəetmə məsələsinin qoyuluşu. 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.

**Mövzu 13. *İstilik keçirmə tənliyi üçün optimal idarəetmə məsələsinin qoyuluşu.***

İstilikkeçirmə tənliyi üçün optimal idarəetmə məsələsinin qoyuluşu verilir, həllin varlığı, yeganəliyi haqqında teoremlər isbat olunur. Funksionalın qradiyentinin ifadəsi tapılır, optimallıq üçün zəruri və kafi şərt isbat olunur.

**Mövzu 14. *İstilik keçirmə tənliyi üçün optimal idarəetmə məsələsinin həlli üçün qradiyentin proyeksiyası üsulu.***

İstilikkeçirmə tənliyi üçün optimal idarəetmə məsələsinin qoyuluşu verilir, optimallıq üçün zəruri və kafi şərt verilir. Optimal idarəetmə məsələsinin təqribi həlli üçün məsələ diskretləşdirilir, qradiyentin proyeksiyası üsulunun sxemi verilir.

**Mövzu 15. *Optimallaşdırma və optimal idarəetmə məsələləri üçün proqram paketləri.***

Optimallaşdırma və optimal idarəetmə məsələlərinin təqribi həlli üçün proqram paketləri haqqında məlumat verilir. Onların fərqli və oxşar cəhətləri qeyd olunur.

**ƏDƏBİYYAT**

1. İsgəndərov A.D., Tağıyev R.Q., Yaqubov Q.Y. Optimallaşdırma üsulları. II nəşr. Çarşoğlu–2002, 400 c.

2. İsgəndərov A.D., Tağıyev R.Q., Həşimov S.A. Optimallaşdırma üsulları məsələ və misallarla. BDU nəşriyyatı-2016, 272 s.
3. Васильев Ф.П. Методы оптимизации. М.: Факториал Пресс, 2004, 824 с.
4. Васильев Ф.П. Методы решение экстремальных задач. М.Наука. 1981, -400 с.
5. Abbaszadə M.M., Vağırov M.N., Osmanov Y.Q., İdarəetmə nəzəriyyəsi, Bakı, 2004, 420 s.
6. Химмельблау Д. Прикладное нелинейное программирование. М., “Мир”, 1975, 534 с.
7. Пантелеев А.В., Летова Т.А. Методы оптимизации в примерах и задачах.М.: Высшая школа, 2005, 544 с.
8. Пантелеев А.В. Бортакровский А.С. Теория управления в примерах и задачах, М.:Высшая школа, 2003, 585 с.
9. Алексеев В.М., Тихомиров В.М., Фомин С.В. Оптимальное управление. М.Наука 1973, -430 с.
10. Quliyev H.F., Yusubov Ş.Ş. Variasiya hesabı və optimallaşdırma üsullarının əsasları. Bakı: Çaşoğlu, 2010, 232с.
11. Габасов Р., Кириллова Ф.М. Принцип максимума в теории оптимального управления. Минск , Наука и техника, 1974, 272 с.
12. Евтушенко Ю.Г. Методы решения экстремальных задач и их применение в системах оптимизации. М.: Наука, 1982, 432 с.
13. Егоров А. И. Основы теории управления, Физматлит, М., 2004, 505 с.
14. Моисеев Н.Н. Численные методы в теории оптимальных систем. М., “Наука”, 1981, 400 с.
15. Naidu D. S. Optimal control systems. CRC Press LLC.2003.

**AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI TƏHSİL NAZİRLİYİ  
BAKİ DÖVLƏT UNİVERSİTETİ**

**AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI TƏHSİL NAZİRLİYİ  
BAKİ DÖVLƏT UNİVERSİTETİ**

**Tətbiqi riyaziyyat və kibernetika fakültəsi**

**“Optimallaşdırma və idarəetmə” kafedrası**

**Magistr pilləsi**

**TEM-010013 «Optimallaşdırma və optimal idarəetmə»**

**ixtisası üzrə**

**ВАРИАЦИЙА ЩЕСАБИ ВЯ İДАРЯЕТМЯ ПРОСЕСЛƏРИ  
fənnindən**

**PROQRAM**

**PROQRAM**

Tətbiqi riyaziyyat və kibernetika fakültəsinin Elmu Şurasınının 21 oktyabr 2013 –ci il tarixli iclasının (protokol №9) qərarı ilə təsdiq edilmişdir.

**Bakı – 2018**

**Bakı – 2018**

**Tərtib edənlər:**

24. BDU Optimallaşdırma və idarəetmə kafedrasının müdiri,  
r.e.d., prof. R.Q. Tağıyev
25. BDU Optimallaşdırma və idarəetmə kafedrasının baş müəllimi,  
f.-r.e.n. F.Ş. Əhmədov

**ВАРИАСИЙА ЩЕСАБЫ ВЯ İДАРЯЕТМЯ ПРОСЕЛƏРИ****(30 saat müh, 15 saat məşq )**

Variasiya hesabı və idarəetmə prosesləri fənninin tədrisində klassik variasiya hesabının müxtəlif məsələləri, ekstremum üçün birinci tərtib zəruri şərt Eylər tənliyi, ikinci tərtib zərur və kafi şərtlər bu növ məsələlər üçün sahə nəzəriyyəsi, Yakobi tənliyi nəzərdən keçirilmiş və öyrənilmişdir. Bundan başqa, optimal idarəetmə nəzəriyyəsinin müxtəlif məsələləri nəzərdən keçirilmiş, qeyri-xətti halda və xətti halda zəruri şərt, maksimum prinsipi daxil edilmiş və konkret misallarla xətti idarəetmə proseslərinə tətbiqi öyrənilmişdir.

**MÖVZULARIN SAATLAR ÜZRƏ PLANLANMASI**

N	Mövzuların adı	Mühazirə	Məşqələ
1	Вариасийа щесабынын предмети. Мисаллар вя ясас леммалар.	2	2
2	Классик вариасийа щесабынын ян садя мясяляси. Бир нечя функсийа вя йцксяк тяртибли тюрямяляр вя чохгат интеграл олан щал	2	2
3	Изопериметрик мясялялярдя экстремум цццн бириньи тяртиб зярури щярт	2	
4	Уьлары щярякятдя олан мясяля. Тябии сящяд щяртляри. Трансверсаллыг щяртляри.	2	

5	Икинъи вариасийа. Lejandr şərti. Йакоби şərti.	2	2
6	Болса мясяляляриндя минимум цццн йцксяк тяртиб зярури вя кафи шяртляр.	2	2
7	Ekstremallar meydanı. Veyerştras funksiyası və Veyerştras şərti.	2	
8	Вариасийа щесабынын дццця цсуллары.	2	2
9	Идаряетмянин мягсяди вя принципляри.	2	
10	Автоматлашдырылмыш идаряетмя системи. Структура вя тяснифаты. Вериянляр базасы идаряетмя системи.	2	
11	Вериянляр базасы идаряетмя системи ясасында йарадылмыш эксперт системи.	2	
12	Оптимал идаретмя мясялясинин гойулушу.	2	2
13	Понтраэинин максимум принципи. Максимум принципинин исбаты.	2	
14	Максимум принципи сярщяд мясяляси.	2	2
15	Хятти системлярин оптималлашдырыл-масы.	2	1

## FƏNNİN MÖVZULAR ÜZRƏ İCMALI

**Mövzu 1. Вариасийа щесабынын предмети. Мисаллар вя ясас леммалар.**

Braxistroxrom haqqında məsələ. Ən az material sərfiyatı ilə bağlı məsələ. Geodezik xətlər haqqında məsələ. Variasiya hesabının əsas lemmalar.

**Mövzu 2. Классик вариасийа щесабынын ян садя мясяляси. Бир нечя функцийа вя йцксяк тяртибли тюрямляяр вя чохгат интеграл олан щал.** Variasiya hesabının sadə məsələsi. Birinci variasiya. Euler tənliyi.

Бир нечя функцийадан асли funksional. Йцксяк тяртибли тюрямлярдən асли funksional. Чохгат интеграл олан щал.

**Mövzu 3. Изопериметрик мясялялярдя екстремум цццн биринъи тяртиб зярури шярт**

Изопериметрик мясянин қойулушу. Лагранж funksiyası. Zəif lokal minimum üçün birinci tərtib zəruri şərt.

**Mövzu 4. Уълары щярякятдя олан мясяля. Тябии сярщяд шяртляри. Трансверсаллыг шяртляри.**

Уълары щярякятдя олан мясялянин қойулушу. Lokal minimum üçün birinci tərtib zəruri şərt. Трансверсаллыг шяртляри.

**Mövzu 5. Икинъи вариасийа. Lejandr şərti. Йакоби şərti.**

Funksionalın икинъи вариасийа. Минимум цццн үкскәк тәртибли зәрури шәrtlәр. Lejandr və Йакоби шәrtlәри.

**Mövzu 6. Болса мясяляляриндя минимум цццн йцксяк тяртиб зярури вя кафи шяртляр.**



Болса мясялясинин qoyuluşu. Болса мясяляляриндя минимум цццн birinci tәrtib zәruri şәrtlәр. Болса мясяляляриндя минимум цццн йцксяк тяртиб зярури шяртляр вя кафи шяртляр.

**Mövzu 7. *Ekstremallar meydanı. Veyerştras funksiyası və Veyerştras şerti.***

Meydan anlayışı və onun nöqtәlerinin istiqamәti. Ekstremallar meydanı. Güclü lokal minimum üçün Veyerştras şerti. Güclü ekstremum üçün kafi şәrtlәр.

**Mövzu 8. *Variasiya щесабынын дизиця цсуллары.***

Klassik variasiya hesabının әn sadә mәsәlәsi üçün әdәdi üsullara baxılır. Eylerin sonlu fәrqlәр üsulunun tәtbiqinә və Rits üsulunun tәtbiqinә baxılır

**Mövzu 9. *Идаретмянин мягсяди вя принципляри***

Müxtәlif sahәләрдә yaranan idarәetmәnin mahiyyәti haqqında mәlumat verilir, idarәetmәnin mәqsәdi və prinsiplәri аçıqlанır.

**Mövzu 10. *Optimallıq üçün birinci tәrtib zәruri şәrtlәр.***

Parabolik tәnlik üçün optimal idarәetmә mәsәlәsində mәqsәd funksionalının diferensiallanması və onun qradiyenti üçün ifadәnin tapılması. Mәsәlәnin tәqribi həllinә әdәdi üsulların tәtbiqi.

**Mövzu 11. *Hiperbolik tәnliklər üçün sәrhәd mәsәlәlerinin ümumilәşmiş həllinin varlığı və yeganәliyi.***

Hiperbolik tәnliklər üçün birinci növ sәrhәd mәsәlәsi. Sәrhәd mәsәlәsi üçün ümumilәşmiş həll anlayışı. Ümumilәşmiş həllin varlığı və yeganәliyi. Hәll üçün aprior qiymәtlәndirmә.

**Mövzu 12. *Hiperbolik tәnliklәrlә tәsvir olunan sistemlәрin idarә olunması. Rәqsi proseslәрin optimal idarәsi.***

Hiperbolik tәnliklәrlә tәsvir olunan idarәetmә proseslәрinә aid nümunәlәр. Rәqsi proseslәр üçün optimal idarәetmә mәsәlәsinin qoyuluşu.

**Mövzu 13. *Optimal idarәnin varlığı. Optimallıq üçün birinci tәrtib zәruri şәrt.***

Rәqsi proseslәр üçün optimal idarәetmә mәsәlәsində həllin varlığı. Mәqsәd funksionalının diferensiallanması və onun qradiyenti üçün ifadә. İdarәedicinin optimallığı üçün birinci tәrtib zәruri şәrtin çıxarılması.

**Mövzu 14. *Xәtti parabolik sistemlәрin idarә olunması.***

Xәtti parabolik tәnliklә tәsvir olunan sistemlәр üçün idarәolunanlıq mәsәlәsi. Mәsәlәnin həlli üçün zәruri və kafi şәrt. Hәllin qurulması sxemi.

**Mövzu 15. *Dalğa tәnliyi üçün idarәetmә mәsәlәsi.***

Dalğa tәnliyi ilə sistemlәр üçün idarәolunanlıq mәsәlәsi. Mәsәlәnin həlli üçün zәruri və kafi şәrt. Hәllin qurulması sxemi.

**ЯДЯБИЙАТ**

1. Гельфан Н.М., Фомин С.В. Вариационные исчисления. М: Физ.мат.из.1961.
2. Янг Л. Лекции по вариационному исчислению и теории оптимального управления- М.Мир 1974.

3. Ахизер Н.И. Вариационные исчисление. Харьков изд-во 1981.
1. Буглаев В.С. Вариационные исчисление. Л.изд-во ЛГУ.1980.
2. Алексеев В.М., Галиев Э.М., Тихомирова В.М. Сборник задач по оптимизации . М.Наука 1984.
3. Искяндяров А.Д., Таьыйев Р.Г., Йагубов Г.Й. Оптималшдырма цсуллары. Багы 1994.
4. Болтянский В.Г. Математические методы оптимального управления М.1969.
5. Васильев Ф.П. Методы решения экстремальных задач. М.1981.
6. В.В. Евдокимова и др. Экономическая информатика. Санкт Петербург 1997.
7. Понтрягин Л.С. и др. Математическая теория оптимальных процессов, М.Наука 1976