

## **TƏSDİQ EDİRƏM**

**Azərbaycan Respublikasının Prezidenti  
yanında Ali Attestasiya Komissiyasının sədri**

\_\_\_\_\_ **prof. Famil Mustafayev**

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ **2019-cu il**

**1203.01 – Kompüter elmləri (texnika sahəsi) ixtisası üzrə  
fəlsəfə doktoru imtahanının**

### **P R O Q R A M I**

## **1. İnformasiya kommunikasiya texnologiyaları**

### **1.1. İnformasiyanın emalı**

İnformasiya texnologiyalarının əsas anlayışları. İnformasiyanın təsvir formaları, təqdim olunma üsulları, əsas xassələri və ölçü vahidləri. İnformasiya prosesləri, onların avtomatlaşdırılması. İnformasiya texnologiyalarının təsnifatı. İdarəetmənin informasiya texnologiyaları.

Kompüter texnikasının yaranma tarixi, inkişaf mərhələləri, nəsilləri, arxitekturası, ümumi məntiqi quruluşu (mərkəzi və ətraf hissə) və müxtəlif əlamətlərə görə təsnifatı. Fərdi kompüterlərin əsas (prosessor, daxili yaddaş) və əlavə (xarici yaddaş, giriş və çıxış) qurğuları, onların iş prinsipləri. Fərdi kompüterlərin növləri və əsas xarakteristikaları.

### **1.2. Kompüterin proqram təminatı**

Proqram təminatı və onun təsnifatı. Sistem proqram təminatı, onun tərkib hissələri (əməliyyat sistemləri, servis proqramları, utilitlər, antiviruslar) və funksiyaları. Tətbiqi proqram təminatı, onun funksiyası və tərkib hissələri. Tətbiqi proqram paketləri və onların təsnifatı. Instrumental proqramlaşdırma sistemləri. Proqramlaşdırmanın mahiyyəti və proqramlaşdırma dillərinin təsnifatı.

Əməliyyat sistemi (ƏS) anlayışı, ƏS-nin təkamül versiyaları, təsnifatı, əsas funksiyaları. Proses anlayışı, proseslərin idarə edilməsi, proseslərin dispetçerizasiya üsulları. Resurs anlayışı, resursların növü, resursların idarə edilməsi. Yaddaşın idarə edilməsi, qurğuların drayverləri və proseslərin sinxronlaşdırılması. ƏS-nin yüklənməsi və sazlanması.

Windows ƏS-nin təyinatı, versiyaları, xüsusiyyətləri və əsas anlayışları. Windows-un istifadəçi qrafiki interfeysinin əsas elementləri: pəncərələr, işçi stol, məsələlər paneli, start menyusu və onlarla iş prinsipləri. Windows-un əsas obyektləri (fayl, qovluq, qısayol) və

onlar üzərində əməliyyatlar. Windows-un bələdçi pəncərəsi, mübadilə buferi ilə iş. Windows-un sistem qovluqları və standart proqramları.

### **1.3. Proqramlaşdırmanın əsasları**

C++-in əsasları. Operatorların yüklənməsi. Konstruktorlar. Destruktorlar. Birləşmələr və siniflər. Virtual funksiyalar. Giriş-çıxışın təşkili. Axınlar. İdarəedici konstruksiyalar. Göstəricilər, istinadlar. Funksiyalar. Funksiyaların yüklənməsi. Siniflər və obyektlər. Dev C++ proqramlaşdırma mühiti. Java proqramlaşdırma dilinin əsasları. Tətbiqlər və appletlər. Sadə tətbiqlərin yaradılması. İnterfeyslər. HTML, XML, PHP dilləri. HTML-in əsas teqləri. Cədvəllər. Freymlər. CGI, PHP, Perl, MySQL və CMS-sistemləri. Skript dillər. Java Script. PHP-dili.

### **1.4. İnformasiya sistemləri və verilənlər bazası**

İnformasiya sistemləri və informasiya modelləri. İnformasiya sistemlərinin arxitekturası. Verilənlər bazası(VB) anlayışı, verilənlər bazasına qoyulan tələblər. VB-nin struktur elementləri. VB-nin layihələndirilməsi və verilənlərin modelləri: relyasiya, iyerarxik, şəbəkə və obyektönlü modellər. Relyasiya modelinin əsas komponentləri: nisbət, atribut, kortej, domen, açar, sahə. Nisbətlərin normallaşdırılması. Funksional, tam funksional və çoxmənalı asılılıq. 1-ci, 2-ci, 3-cü normal formalar. Boys-Kodd normal forması, 4 və 5-ci normal formalar. Nisbətlər üzərində relyasiya cəbrinin əməlləri: nisbətlərin birləşdirilməsi, fərqi, dekart hasili, kəsişməsi və proyeksiyası, nisbətlərin bölünməsi, düstura görə seçilməsi, müəyyən şərtə görə və təbii birləşdirilməsi. Cədvəllər arasında əlaqənin növləri: birin-birə əlaqəsi, birin-çoxa əlaqəsi, çoxun-birə əlaqəsi, çoxun-çoxa əlaqəsi.

Verilənlər bazasının idarəetmə sistemləri (VBİS), onların funksiyaları və növləri. MS Access-də VB-nin təşkili üsulları(VB-nin layihələndirilməsi, iş rejimlərinin, obyektlərin seçilməsi). MS Access-in proqram pəncərəsi və onun əsas komponentləri. Verilənlərin tipləri. Access-də cədvəllərin, sorğuların, formaların, hesabatların yaradılması üsulları. Verilənlərin cədvələ daxil edilməsi, redaktəsi, axtarışı, çeşidlənməsi, dəyişdirilməsi, verilənlərə əməliyyatların(hesabi, müqayisə, məntiqi və xüsusi) və süzgeclərin tətbiqi. Əlaqəli cədvəllərin yaradılması.

SQL-ə giriş. SQL-in təyinatı. SQL-də verilənlərin tipləri: sətiri, ədədi, tarixi və vaxtı ifadə etmək üçün tiplər, məntiqi tip. SQL dilinin operatorları. SQL-də verilənlərin təyini: cədvəllərin təyini operatorları, məhdudluqların təyin olunması, qiymətlərin susmaya görə verilməsi. SQL-də verilənlərin emalı: yeni yazının cədvələ daxil edilməsi, cədvəldən yazıların silinməsi, cədvəldəki yazıların dəyişdirilməsi. SQL-də verilənlərin seçilməsi və SELECT operatoru.

### **1.5. Kompüter qrafikası**

Kompüter qrafikasının əsas anlayışları. Kompüter qrafikasının növləri (rastr, vektor, fraktal, üçölçülü). Rastr və vektor qrafikası ilə işin əsasları. Qrafiki proqram paketləri haqqında ümumi məlumat. RGB, CMYK rəng modelləri. Qrafiki faylların formatları. Üçölçülü qrafikanın əsasları.

### **1.6. Kompüter şəbəkələri**

Kompüter şəbəkələrinin təyinatı, təsnifatı(korporativ, ad hoc, sensor, İntranet, yeni nəsillə şəbəkələr və s), arxitekturası, aparat və proqram təminatı. Şəbəkə avadanlıqları və

onların iş prinsipi. Verilənlərin ötürülmə üsulları. Lokal kompüter şəbəkələri, onların əsas aparat vasitələri, strukturu, funksional təşkili, topologiyaları və idarə olunması prinsipləri. Kliyent-server texnologiyası. Qlobal şəbəkələr, onların növləri və təyinatları. Açıq sistemlərin qarşılıqlı əlaqə modeli (OSI).

İnternet şəbəkəsinin təyinatı və əsas anlayışları və baza protokolları: TCP/IP, UDP, ARP protokolları, onların funksiyaları və formatları. IPv6 protokolu.

İnternetə qoşulma növləri(Dial-Up, ADSL, naqilsiz qoşulmalar, mobil İnternet, İP telefoniya). İnternetdə informasiya resurslarının lokal (aparat) və IP(İnternet protocol) ünvanları və işarə tipli domen adları. DNS server. İnternet xidmətləri (E-mail, FTP, Telnet, Usenet, WWW, Gopher) və İnternet axtarış sistemləri. Web sənədlərə baxış proqramları.

Şəbəkə əməliyyat sistemləri. Microsoft Windows, LINUX, UNIX, NOWELL Netware əməliyyat sistemləri. Onların imkanları və müqayisəli xarakteristikaları.

## 1.7. İnformasiya təhlükəsizliyi

İnformasiya təhlükəsizliyinin ümumi anlayışları. Təhlükələr və onların təsnifatı. İnformasiya mühafizəsinin metodları və vasitələri. İnformasiya mühafizəsinin aparat-proqram metodları. İnformasiya mühafizəsi üçün proqram sistemləri.

### Ədəbiyyat

1. Mustafayev V.A., Hüseyinzadə Ş.S., Salmanova M.N. İnformatika. Bakı: "Politex" MMC, 2016, 272 s.
2. Kərimov S.Q., Həbibullayev S.B. İbrahimzadə T.İ. İnformatika. Bakı: "Təhsil", NPM, 2012, 434 s.
3. M.S.Xəlilov, N.Ə.Həsənova., İnformatika. Bakı: Mütərcim, 2015, 415 s.
4. Əlizadə M.N., Salmanova M.Ə. və b. İnformatika. Bakı: Bilik nəşriyyatı, 2015, 640 s.
5. N.Ə.Həsənova, E.N. İsrailova. İnformasiya sistemləri və informasiya texnologiyaları. Bakı: Mütərcim, 2015, 312 s.
6. Красильникова В.А. Информационные и коммуникационные технологии в образовании: учебное пособие. М.: ООО Дом педагогики, 2006, 231 с.
7. Хлебников А.А. Информатика. Ростов н / Д: Феникс, 2017, 416 с.
8. Степанов А.Н. Информатика: учебник для вузов. СПб.: Питер, 2017, 720 с.
9. Əlizadə M. N., Bayramov H.M., Məmmədov Ə. S. İnformasiya təhlükəsizliyi. Bakı: "İqtisad Universiteti" nəşriyyatı, 2016, 384 s.
10. Герберт Шилд. Программирование на Borland C++, Минск, 2009.
11. Гореткина Е. HTML- редакторы для профессионалов, Москва, 2004.
12. Qasimov S.Y., Paşayeva H.T. "C/C++ dillərində proqramlaşdırma". Bakı, "MBM", MMC, 2011.
13. Поляк-Брагинский А.В. Локальные сети: Модернизация и поиск неисправностей. СПб.: БХВ-Петербург, 2009, 832 с.
14. Олифер Н.А., Олифер В.Г. Сетевые операционные системы. СПб: Питер, 2003, 544 с.
15. Олифер Н.А., Олифер В.Г. Компьютерные сети: Принципы, технологии, протоколы. СПб.: Питер, 2006, 958 с.
16. Kərimov S.Q. İnformasiya sistemləri və verilənlər bazaları, Bakı, Elm, 1999.
17. Дунаев В.В. Базы данных. Язык SQL для студента. СПб.: БХВ-Петербург, 2007, 320 с.

## 2. Ədədi üsullar

### 2.1. Funksiyanın yaxınlaşması məsələsi

İnterpolyasiya məsələsinin qoyuluşu. Laqranjin interpolyasiya çoxhədlisi və onun xətası. Bölünən və sonlu fərqlər, onların xassələri. Nyutonun interpolyasiya düsturları. Empirik düsturlar və onların parametrlərinin təyin edilməsi üsulları. Orta kvadratik yaxınlaşma və ən kiçik kvadratlar üsulu.

### 2.2. Xətti tənliklər sisteminin həll üsulları

Xətti tənliklər sisteminin həll üsullarının təsnifatı. Dəqiq, təqribi və ədədi üsullar. Tərs matris, qovma və kvadrat köklər üsulu. Qovma üsulu və onun dayanıqlığı. Xətti tənliklər sisteminin iterasiya üsulları ilə həlli: sadə iterasiya, Zeydel, relaksasiya üsulları. İterasiya üsullarının yığılması və xətalərinin qiymətləndirilməsi

### 2.3. Qeyri-xətti tənliklərin və tənliklər sisteminin ədədi həll üsulları

Qeyri-xətti və transendent tənliyin köklərinin təklənməsi və ədədi həlli üsulları: parçanı yarıya bölmə, sadə iterasiya, vətərlər, Nyuton (toxunanlar) və birləşmiş üsullar. Onların xətalərinin qiymətləndirilməsi. Qeyri-xətti tənliklər sisteminin ədədi həlli üçün sadə iterasiya və Nyuton üsulları. Sıxılmış inikas prinsipi və onun iterasiya üsullarının yığılmasına tətbiqi.

### 2.4. Ədədi differensiallama və inteqrallama

Sonlu fərqlərlə aproksimasiya. İnterpolyasiya çoxhədlilərinin ədədi diferensiallamaya tətbiqi. Naməlum əmsallar üsulu. Törəmənin aproksimasiyasının Runqe-Romberq üsulu ilə dəqiqləşdirilməsi.

Ədədi inteqrallama, Nyuton-Kotes düsturları. Kvadratur düsturlar: düzbucaqlılar, trapeslər, Simpson düsturları və onların xətasının qiymətləndirilməsi. Qeyri-məxsusi inteqralların təqribi hesablanması. Kubatur düsturlar haqqında.

### 2.5. Adi diferensial tənliklərin ədədi həll üsulları

Adi diferensial tənliklər üçün Koşi məsələsinin qoyuluşu. Diferensial tənliklərin qüvvət sıralarının köməyi ilə inteqrallanması. Pikar üsulu və onun yığılması. Koşi məsələsinin ədədi həlli üçün biraddımlı üsullar: Eyler üsulu və onun modifikasiyaları, müxtəlif dəqiqlikli Runqe-Kutta üsulları. Çoxaddımlı üsullar-Adams üsulu.

Adi diferensial tənliklər üçün sərhəd məsələsinin qoyuluşu. Sonlu fərqlər üsulu ilə sərhəd məsələsinin həlli. Qovma üsulunun tətbiqi. Sərhəd məsələlərinin həlli üçün kollokasiya, ən kiçik kvadratlar və Qalyorkin üsulları.

## Ədəbiyyat

1. Березин И.С., Жидков Н.П. Методы вычислений. Т.2, Физматгиз, М., 1962.
2. Калиткин Н.Н. Численные методы. М.: Наука, 1978.
3. Самарский А.А. Теория разностных схем. М.: Наука, 1977, 656 с.
4. Самарский А.А., Николаев Е.С. Методы решения сеточных уравнений М.: Наука, 1978. 590 с.

5. Демидович Б.П., Марон И.А., Шувалова Э.З. Численные методы анализа. М: Изд. «Наука», 1967.
6. Пирумов У.Г. Численные методы. М.:Дрофа, 2003.
7. Qasimov S.Y. Riyazi analizin və cəbrin ədədi üsulları. B. ADNA nəşriyyatı, 2015.

### **3. İdarəetmə nəzəriyyəsinin əsasları**

#### **3.1. İdarəetmə nəzəriyyəsinin anlayışları**

İdarəetmə nəzəriyyəsinin əsas anlayışları, kateqoriyaları və tərifləri. İdarəetmə və menecment. İdarəetmənin məqsədləri və prinsipləri. İdarəetmənin aksiomları. Eşbi prinsipi. İdarəetmə funksiyaları: məzmunu və təsnifatı. İdarəetmə prosesinin əsas elementləri.

İdarəetməyə sistemli yanaşma. İdarəetmə sistemlərinin strukturu. İdarəetmənin keyfiyyəti. Təşkilatın səmərəli idarə edilməsi anlayışı: nəticə, səmərə, məhsuldarlıq.

#### **3.2. İdarəetmədə qərar qəbuletmə modelləri**

İdarəetmə qərarı anlayışı. Qərar alternativlərinin seçilməsi idarəetmə fəaliyyətinin əsas məhsulu kimi. İdarəetmə qərarlarının təsnifatı. Birmeyarlı və çoxmeyarlı idarəetmə qərarları. İdarəetmə qərarlarının işlənməsi modelləri və metodları. İdarəetmə qərarlarının keyfiyyəti və idarəetmənin səmərəliyi. Qeyri-müəyyənlik və risk şəraitində idarəetmə qərarlarının qəbul edilməsi. Qərar qəbuletmənin statistik modelləri. Bayes-Laplas, Sevic, Qurvits meyarları.

Kollektiv qərarların qəbul edilməsi. Kondorse, Bordun əksəriyyət qaydası. Kondorse paradoksu. Münasibətlər fəzasında məsafə. Qrup seçmənin müasir konsepsiyası.

### **Ədəbiyyat**

1. Анфилатов В.С., Емельянов А.А., Кукушкин А.А. Системный анализ в управлении: Учебное пособие. М.: Финансы и статистика, 2002. 368 с.
2. Мухин В.И. Основы теории управления. М.: Экзамен, 2002.
3. Перегудов Ф.И., Тарасенко Ф.П. Введение в системный анализ: Уч. пособие. М.: Высш. школа, 1989. 367 с.
4. Теория управления: Учебник / Под общ. ред. А.Л.Гапоненко, А.П.Панкрухина. М.: Изд-во РАГС, 2004.
5. Воронов А.А. Введение в динамику сложных управляемых систем. М.: Наука, 1985.

### **4. İdarəetmənin riyazi əsasları, modelləri və modelləşdirmə üsulları**

#### **4.1. Riyazi proqramlaşdırma məsələləri**

Riyazi proqramlaşdırma məsələlərinin qoyuluşu. Sosial-iqtisadi sistemlərin idarə edilməsi problemlərinin optimallaşdırılması üsulu. Məqsəd funksiyaları. Riyazi proqramlaşdırma məsələlərinin təsvir fomaları. Riyazi proqramlaşdırma məsələlərinin təsnifatı.

## **4.2. Xətti proqramlaşdırma məsələləri**

Xətti proqramlaşdırma məsələlərinin qoyuluşu və həndəsi təfsiri. Xətti proqramlaşdırmanın üsulları. Xətti proqramlaşdırmanın düz və qoşma məsələləri. Simpleks-metodu. Xətti proqramlaşdırmanın çoxmeyarlı məsələləri.

## **4.3. Şərtsiz optimallaşdırma məsələləri**

Şərtsiz optimallaşdırmanın modelləri və ədədi üsulları. Şərtsiz optimallaşdırma üsullarının təsnifatı. Birinci tərtibli üsullar. Nyuton üsulu və onun modifikasiyası. Sonlu-fərqlər üsulları. Sıfırıncı tərtib üsulları: koordinat eniş, ən tez eniş üsulu, qoşma istiqamətlər, Huk-Civs, Simpleks üsullar.

## **4.4. Qeyri-xətti proqramlaşdırma məsələləri**

Lokal və global ekstremum, optimallıq şərtləri, Kun-Takker şərtləri. Şərti ekstremum haqqında məsələlər və Laqranj vuruqları üsulu.

Stoxastik proqramlaşdırma məsələləri. Stoxastik kvazigradiyent üsulları. Stoxastik aproksimasiya üsulları. Təsadüfi axtarış üsulları. Ehtimal təbiətli məhdudiyətli stoxastik məsələlər.

## **4.5. Diskret proqramlaşdırma məsələləri**

Diskret proqramlaşdırma məsələləri və həlli üsulları. Xətti proqramlaşdırmanın tamqiyətli məsələləri. Homorinin kəsmə üsulları. Budaqlar və sərhədlər üsulu. Təyinat haqqında məsələ. Venqer üsulu.

## **4.6. Qraflar nəzəriyyəsi**

Qraflar nəzəriyyəsinin əsasları: qrafın tərfi, zəncirlər, tsikllər, yollar, konturlar. Qrafların bəzi sinifləri. Əlaqəli və güclü əlaqəli qraflar. Qraf və şəbəkə modelləri. Marşrutlar, zəncirlər və dövrlər. Qraf üzərində ekstremal məsələlər. Qrafın əlaqəlilik matrisi. Qrafın qövslərinin və tillərinin insidentlik matrisi. Şəbəkələrdə və qraflarda resursların paylanması məsələləri.

## **4.7. Oyunlar nəzəriyyəsi**

Oyunlar nəzəriyyəsinin predmeti və əsas anlayışları. Oyunların təsnifatı və həll üsulları haqqında. Oyunlar nəzəriyyəsinin idarəedici qərarların optimallaşdırılmasına tətbiqi. Oyunun strategiyası və həlli anlayışı. Əsas tarazlıq: strategiyaları, maxmin, Neş, Bayes, Ştaketberq. Matris oyunlar.

## **4.8. Qərarların qəbulu məsələləri**

Qərarların qəbulu məsələsinin qoyuluşu. Məsələlərin həlli mərhələləri. Ekspert prosedurları. Ekspert informasiyasının alınması üsulları. Ölçmə şkalası və ekspert ölçmə üsulları. Ekspertlərin sorğu üsulları. Ekspertlərin xarakteristikaları. Ekspert informasiyasının emalı üsulları, ekspertlərin rəylərinin yekdilliyinin qiymətləndirilməsi.

Qeyri-müəyyənlik şəraitində qərarların qəbul edilməsi. Qeyri-müəyyənliyin növləri. Qərarların qəbul edilməsinin statistik modeli.

Kollektiv qərarların qəbul edilməsi. Kondorse, Bordun əksəriyyət qaydası. Kondorse paradoksu. Münasibətlər fəzasında məsafə. Qrup seçmənin müasir konsepsiyası. Qeyri-səlis informasiya əsasında qərarların qəbul edilməsinin modelləri və üsulları.

## **Ədəbiyyat**

1. İsgəndərov A.D, Tağıyev R.Q., Yaqubov Q.Y. Optimallaşdırma üsulları.-Bakı: BDU nəşriyyatı, 1993, 374 s.
2. Abbaszadə M.M., Vağırov M..H., Osmanov Y.Q., İdarəetmə nəzəriyyəsi., Bakı, 2004, 420 s.
3. Васильев Ф.П. Методы оптимизации. Факториал. 2002, 834с
4. Евтушенко Ю.Г. Методы решения экстремальных задач и их применение в системах оптимизации., М.:Наука, 1982, 432 с.
5. Пшеничный Б.Н., Данилов Ю.М. Численные методы в экстремальных задачах., М.:Наука, 1975, 320 с
6. Ашманов С.А. Линейное программирование. М.:, Наука, 1981, 340 с.
7. Корбут А.А., Финкельштейн Ю.Ю. Дискретное программирование. М.:, Наука, 1969, 368 с.
8. Кристофидес Н. Теория графов. Алгоритмический подход. М.: Мир, 1978, 242 с.
9. Рейнгард Дистель Теория графов. перевод с английского О. Бородина Новосибирск: Изд-во Ин-та математики, 2002. 336 с.
10. Vağırov M.M., Osmanov Y.Q. İqtisadi- riyazi modellər və üsullar. Bakı: Çarşıoğlu, 2001, 422с.
11. Автоматное управление асинхронными процессами в ЭВМ и дискретных системах /Под.ред. В.Н.Варшавского, М.: Наука, гл. ред. физ-мат. лит.,1986,400 с.

## **5. Süni intellekt nəzəriyyəsi**

### **5.1. Biliklər bazası və ekspert sistemləri**

Süni intellektin ümumu tərif. Süni intellektin inkişafının əsas mərhələləri. Süni intellektin istiqamətləri.

Biliklərin növləri və səviyələri. Biliklər və verilənlər. Faktlar və qaydalar. Biliklərin təşkil edilməsi prinsipləri. Freymilər. Semantik şəbəkələr və qraflar.

Precedentlərə əsaslanan bilik modelləri. Biliklərin ümumiləşdirilməsi və təsnifatı. Biliklər üzərində məntiqi çıxarış və nəticə. Biliklərin təsvirinin problemləri və perspektivləri.

Ekspert sistemlərin təyinatı və qurulması prinsipləri. Ekspert sistemlərin təsnifatı. Ekspert sistemlərin yaradılması metodologiyası. Ekspert sistemlərin yaradılması mərhələləri. Ekspert sistemlərin qurulmasının problemləri və perspektivləri.

### **5.2. Qeyri səlis çoxluqlar nəzəriyyəsi**

Qeyri-səlis çoxluqların tərif. Qeyri-səlis çoxluqlar üzərində əsas əməllər. Mənsubiyyət funksiyalarının əsas növləri. Qeyri-səlis münasibətlər. Qeyri-səlis münasibətlər üzərində əməllər.

Qeyri-səlis ədədlər. Üçbucaq qeyri-səlis ədəd. Trapesiyaşəkilli qeyri səlis interval. Qeyri-səlis ədədlər üzərində əməllər. Linqvistik dəyişənlər. Qeyri-səlis mülahizə və qeyri-səlis predikat anlayışı. Qeyri-səlis mülahizələr üzərində əsas məntiqi əməllər.

### 5.3. Şəbəkələr nəzəriyyəsi

Sonlu avtomatlar. Sonlu avtomatların ümumi quruluşu. Mili və Mur avtomatları. Sonlu avtomatların təsvir üsulları. Sonlu avtomatın sintezi. Petri şəbəkəsi(PŞ). PŞ-nin alt sinifləri və xassələri. PŞ-nin genişlənmələri. Zaman, rəngli, cəbri, stoxastik, qeyri səlissə, stoxastik cəbri, qeyri səlissə cəbri, qeyri səlissə zaman PŞ.

### 5.4. Neyron şəbəkələri

Neyron və neyron şəbəkələri(NŞ). Neyronun riyazi modeli. Süni neyron. Birlayli və çoxlaylı NŞ. Stoxastik və qeyri səlissə NŞ. Aktivləşmə funksiyaları. NŞ-nin öyrətmə alqoritmləri. Biristiqamətli NŞ. Perseptronlar. Əks əlaqəli NŞ. Hopfield şəbəkələri. Öz-özünə təşkil olunan NŞ. Kohonen şəbəkələri. Rekurrent şəbəkələr. Elman şəbəkələri. Hibrid şəbəkələr.

### 5.5. Genetik alqoritmlər

Genetik alqoritmin mərhələləri. Seçmə operatoru və onun tipləri. Çarpazlaşma operatoru və onun tipləri. Mutasiya operatoru və onun tipləri.

Data mining. Klasterləşmə və onun növləri: iyerarxik və qeyri-iyerarxik, səlissə və qeyri-səlissə. K-means və C-means alqoritmləri. Təsnifatlaşdırma (klassifikasiya). KNN (K-Nearest Neighbors) və Bayes klassifikatorları.

### Ədəbiyyat

1. Питерсон Дж. Теория сетей Петри и моделирование систем. М.: Мир. 1984. 264 с.
2. Леоненков А.В., Нечеткое моделирование в среде MATLAB и fuzzy TECH. Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2005. с. 717 с.
3. Котов В.Е. Сети Петри М.: Наука, 1984, 160 с.
4. Лескин А.А., Мальцев П.А., Спиридонов А.М. Сети Петри в моделировании и управлении. Л.: Наука, 1989, 133 с.
5. Борисов В.В., Круглов В.В, Федулов А.С. Нечеткие модели и сети. Москва : Телеком, 2012. с. 284 с.
6. Джексон П. Введение в экспертные системы. Москва, 2001.
7. Глибовец Н.Н., Медвидь С.А. Генетические алгоритмы и их использование для решения задачи составления расписания. // Кибернетика и системный анализ. 2003. №1. С. 95-108.
8. Дюк В.А. Самойленко А.П., Data Mining. Учебное купс (+СД). – СПб. Питер. 2001, 368 с
9. Кисляков А.В. Генетические алгоритмы: математический анализ некоторых схем репродукции. // Информационные технологии. 2000. №12. С. 9-14.
10. Кисляков А.В. Генетические алгоритмы: операторы скрещивания и мутации. // Информационные технологии. 2001. №1. С. 29-34.
11. Курейчик В.М., Родзин С.И. Эволюционные алгоритмы: генетическое программирование. // Известия РАН. Серия ТиСУ. 2002. № 1. С. 127-137.
12. Ларичев О.И. Теория и методы принятия решений. М.: Логос, 2000.
13. Люггер Д.Ф. Искусственный интеллект: стратегии и методы решения сложных проблем, 4-е издание. Пер. с англ. М.: Вильямс, 2003 г.
14. Мамедова М.Г. Принятие решений на основе баз знаний с нечеткой реляционной структурой. Баку, Элм, 1997, 296с.



15. Построение экспертных систем / Под ред. Ф.Хейес-Рота и др. М.: Мир,1987.
16. Советов Б.Я., Яковлев С.А. Моделирование систем: Учеб. для вузов. М.: Высшая школа, 2001, 343 с.
17. Уоссермен Ф. Нейрокомпьютерная техника:теория и практика. М.:Мир,1992.118 с
18. Чикул В.М. Основы искусственного интеллекта. М.: Диалог МГУ, 2000.
19. Чубукова И.А Data Mining. Учебное пособие для ВУЗов, ИНТУИТ.РУ, Бином.Лаборатория знаний, ЛБЗ, Интернет-Университет Информационных Технологий; 2008 г.; 1000; 382 с.
20. Заде Лютфи А. Основы нового подхода к анализу сложных систем и процессов принятия решений. М.: Радио и связь,1974.
21. Заде Лютфи А. Понятие лингвистической переменной и его применение к принятию приближенных решений. М.: Мир, 1976.
22. Искусственный интеллект: В 3-х кн.: Справочник. М.: Радио и связь, 1990.
23. Ларичев О.И., Мошкович Е.М. Качественные методы принятия решений. М.: Наука, 1996.
24. Оссовский С. Нейронные сети для обработки информации. М.:, Финансы и статистика, 2004, 344 с.
25. Осуга С. Обработка знаний. М.: Мир, 1989.
26. Приобретение знаний / По ред. С.Осуги и др. М.: Мир,1990

**Sumqayıt Dövlət Universitetinin Riyaziyyat fakültəsinin Elmi Şurasının 09.07.2019-cu il tarixli iclasının (protokol №10) qərarı ilə təsdiq üçün tövsiyə olunmuşdur.**