

“KOMPÜTER ELMLƏRİ”

ixtisası üzrə fəlsəfə doktoru imtahanının

PROQRAMI

Elm sahəsi: **RIYAZİYYAT**

İxtisas: **1203.01– “KOMPÜTER ELMLƏRİ” MƏZMUNU**

Ümumi qaydalar	3
I Bölmə. Elmi ixtisas üzrə fəlsəfə doktoru imtahanının hədəfləri və məqsədləri	4
II Bölmə. Fəlsəfə doktoru imtahanının verilməsi prosesində yoxlanan bacarıqlar	6
III Bölmə. Fəlsəfə doktoru imtahani proqramının məzmunu	8
Fəsil 1. Ədədi üsullar	8
Fəsil 2. Diskret riyaziyyat, riyazi və qeyri-səlis məntiqlər	9
Fəsil 3. Optimallaşdırma üsulları	10
Fəsil 4. İnformasiya və kompüter texnologiyaları	10

Fəsil 5. Riyazi modelləşdirmənin əsasları	12
IV Bölmə. Tədris-metodik və informasiya təminatı	13
V Bölmə. Qiymətləndirmə meyarları	16
VI Bölmə. Fəlsəfə doktoru imtahanına hazırlaşmaq üçün nümunəvi sualların siyahısı	18

ÜMUMİ QAYDALAR

1203.01 - Kompüter elmləri ixtisası, riyaziyyat elm sahəsi üzrə doktoranturada elmi-pedaqoji kadrlar hazırlığının variativ hissəsinə aid məcburi fəndir.

Riyaziyyatın öyrənilməsi bakalavr və magistr hazırlığı üzrə əsas təhsil proqramının mənimsənilməsi prosesində doktorantların yiyələndiyi biliklərin məcmusuna əsaslanır. Proqramın əsasını aşağıdakı fənlərin əsas müddəaları təşkil edir: ədədi üsullar, diskret riyaziyyat, riyazi və qeyri-səlis məntiqlər, optimallaşdırma üsulları, informasiya və kompüter texnologiyaları, riyazi modelləşdirmənin əsasları.

1203.01 - Kompüter elmləri ixtisası “Riyaziyyat” elm sahəsi üzrə fəlsəfə doktoru imtahanına daxil edilmiş sualların mənimsənilməsinin nəticələri doktorantların elmi-tədqiqat və peşəkar fəaliyyətləri üçün həlledici əhəmiyyətə malikdir.

1203.01 - Kompüter elmləri ixtisası “Riyaziyyat” elm sahəsi üzrə fəlsəfə doktoru imtahanı tədris planında və təqvim tədris qrafikində müəyyən edilmiş müddətlərdə keçirilir.

1203.01 - Kompüter elmləri ixtisası “Riyaziyyat” elm sahəsi üzrə fəlsəfə doktoru imtahanı proqramında fəlsəfə doktoru imtahanının hədəfləri və məqsədləri, ona olan tələblər müəyyən edilmiş, fəlsəfə doktoru imtahanının məzmunu və qiymətləndirmə meyarları təsvir edilmişdir.

1203.01 - Kompüter elmləri ixtisası “Riyaziyyat” elm sahəsi geniş erudisiyalı, fundamental elmi bazaya malik olan, elmi yaradıcılığın metodologiyası və müasir informasiya texnologiyaları barədə məlumatlı, müstəqil elmi-tədqiqat və elmipedaqoji fəaliyyətlə məşğul olmağı bacaran və buna hazır olan şəxsiyyətin formalaşmasına imkan yaradır.

I BÖLMƏ. ELMİ İXTİSAS ÜZRƏ FƏLSƏFƏ DOKTORU İMTAHANININ HƏDƏFLƏRİ VƏ MƏQSƏDLƏRİ

“Riyaziyyat” elm sahəsi 1203.01-Kompüter elmləri ixtisası üzrə doktoranturada təhsil alanların hazırlığının hədəfi tətbiqi riyaziyyatın müxtəlif sahələrini texniki və texnoloji proseslərin idarəedilməsinə tətbiq edə bilən ali ixtisaslı kadrlar hazırlanmasından, bu sahələrin elmi və elmi-pedaqoji kadrlarla, həmçinin nəzəripraktiki analizin müasir elmi metodlarına yiyələnmiş yüksək ixtisaslı mütəxəssislərlə təmin etməkdən, doktorantın elmi ixtisas fənlərinin öyrənilməsinin yekunlarına əsasən onun bacarıqlarının səviyyəsini aşkar etmək və qiymətləndirməkdən ibarətdir.

Tədqiqatın məzmunu aşağıdakılardır: müasir dünyanın dərk olunması prosesində və praktiki fəaliyyətdə rast gəlinən riyazi modellərin hesablama alqoritmləri, bu alqoritmlərin realizəsi, modelləşdirmə prosesinin dərk etmənin mühüm bir pilləsi kimi forma və prinsipləri, tətbiqi, o cümlədən iqtisadi proseslərin təhlili üçün nəzəri biliklər, praktik vərdişlər, praktikada rast gələn optimallaşdırma məsələlərinin riyazi modelləri, onun nəzəri təhlili, ədədi həll üsulları, bu üsulları müasir komputerlərdə realizə etmək və öyrənilən məsələyə dair son rəy söyləmək, mürəkkəb proqram sistemlərinin sadə sistemlərə gətirilməsi ilə iri proqram vasitələrinin etibarlı və funksional cəhətdən dolğun şəkildə yaradılması üçün müxtəlif yanaşmalar, belə proqram vasitələrinin həm hazırlanmasında, həm də onların tətbiqi zamanı qoyulmuş tələblərə tam cavab verə biləcək sistemlərin yaradılması qaydaları, onların etibarlılığını və keyfiyyətinin artırılması və həmçinin, informasiyanın qorunması üsullarını, iri proqram layihələrinin yaradılması texnologiyalarını məsələnin qoyuluşundan onun istismara təhvil verilənədək bütün mərhələləri, qeyri-səlis məntiq və qeyri-səlis çoxluqlar nəzəriyyəsi, qeyri-səlis informasiya mühitində qarşıya çıxan məsələlərin qoyuluşu və həlli yolları.

Tədqiqatın obyektı aşağıdakılardır: müasir dünyanın dərk olunması prosesində və praktiki fəaliyyətdə rast gəlinən riyazi modellər, optimallaşdırma məsələlərinin riyazi modelləri, qeyri-səlis məntiq və qeyri-səlis çoxluqlar nəzəriyyəsi, diskret riyaziyyat, ədədi üsullar, alqoritmlər, informasiya və kommunikasiyaları texnologiyaları, kompüter proqramları.

Elmi ixtisas üzrə fəlsəfə doktoru imtahanının hədəfi təhsil alanlar tərəfindən əsas ali təhsil proqramının – 1203.01 - “Kompüter elmləri” hazırlıq istiqaməti - “Riyaziyyat” elm sahəsi üzrə doktoranturada elmi-pedaqoji kadrlar hazırlanması proqramının mənimsənilməsinin nəticələrinin Dövlət Ali Təhsil Standartlarının müvafiq tələblərinə nə dərəcədə uyğun olduğunu təyin etməkdir.

Elmi ixtisas üzrə fəlsəfə doktoru imtahanının məqsədləri:

- elmi ixtisas üzrə fəlsəfə doktoru imtahanına hazırlıq və fəlsəfə doktoru imtahanının verilməsi prosesində 1203.01 - “Kompüter elmləri” hazırlıq istiqaməti üzrə Dövlət Ali Təhsil Standartlarının tələbləri (ali ixtisaslı kadrların hazırlıq səviyyəsi) və təhsil alanların ali təhsil proqramının - doktoranturada elmi-pedaqoji kadrların hazırlanması proqramının mənimsənilməsi prosesində əldə etdikləri faktiki bilik, bacarıq və vərdişlər, o cümlədən idarəetmə üzrə ümumi və xüsusi biliklər, səmərəli idarəçilik fəaliyyətinə aid biliklər və bacarıqlar arasında uyğunluğu təyin etmək;

- doktorantın riyaziyyatın ümumi kateqoriyalarını, anlayışlarını və metodologiyasını, riyaziyyat elminin konseptual (fundamental) problemlərini, tədqiq edilən problemlərə əsas elmi yanaşmaları nə dərəcədə mənimsədiyini aşkar etmək;

- doktorantın nəzəri və tətbiqi iqtisadi problemləri və prosesləri təhlil etmək, yeni və ya daha əvvəl məlum olan faktları, prosesləri və üsulları dərk etmək, riyaziyyatın qanunauyğunluqlarını və inkişaf meyillərini aşkar etmək, bu əsasda mövcud faktları

və üsulları anlamaq və praktiki məsələlərin həllinə tətbiq etmək bacarığını qiymətləndirmək;

- doktorantın tədqiqat metodlarını müstəqil öyrənmək, müasir elmi nailiyyətləri tənqidi mövqedən təhlil etmək və qiymətləndirmək, tədqiqat və praktiki xarakterli məsələlərin həlli zamanı yeni ideyalar irəli sürmək, praktiki məsələlərin həllində əsas problemləri seçmək, modelləşdirmək, onların həlli yollarını və üsullarını seçmək qabiliyyətini qiymətləndirmək.

II BÖLMƏ. FƏLSƏFƏ DOKTORU İMTAHANININ VERİLMƏSİ PROSESİNDƏ YOXLANAN BACARIQLAR

Doktorantura proqramının ixtisas fənni üzrə fəlsəfə doktoru imtahanı aşağıda sadalanan **bacarıqların** üzə çıxarılmasına yönəldilmişdir:

Universal bacarıqlar:

- müasir elmi nailiyyətləri tənqidi mövqedən təhlil etmək və qiymətləndirmək, tədqiqat və praktiki xarakterli məsələlərin həlli zamanı, o cümlədən fənlərarası sahələrdə yeni ideyalar irəli sürmək qabiliyyəti;

Ümumi peşəkar bacarıqlar:

- müvafiq peşə sahəsində müasir tədqiqat metodlarından və informasiyakommunikasiya texnologiyalarından istifadə etməklə müstəqil elmi-tədqiqat fəaliyyətini həyata keçirmək qabiliyyəti.

Peşəkar bacarıqlar:

- Riyaziyyat sahəsində nəzəri və eksperimental tədqiqatların metodologiyasının mənimsənilməsi;

- Mövcud riyazi problemləri və üsulları təhlil etmək qabiliyyəti;

- Praktiki məsələlərin həllində riyaziyyat elminin nəzəri və praktiki əsaslarından istifadə etmək qabiliyyəti.

Fəlsəfə doktoru imtahanında doktorant aşağıda sadalanan bilik, bacarıq və vərdişlərini nümayiş etdirməlidir:

biliklər:

- riyaziyyat və kompüter elmləri sahəsində elmi-tədqiqat fəaliyyətinin əsas metodları və prinsipləri;

- riyazi və eksperimental tədqiqatların növləri və üsulları;

- riyaziyyata aid tədqiqatların metodoloji xarakteristikaları;

- riyaziyyat elminin nəzəri əsasları, tədqiqat məsələlərinin qoyuluşu üsulları;

- riyazi inkişafın qanunauyğunluqları;

- riyaziyyatın və kompüter elmlərinin əsas istiqmətləri;

- riyaziyyatın və kompüter elmlərinin tətbiqi problemləri;

- müasir nəzəriyyələr, məktəblər, elmi axtarışın metodologiyası;

- riyaziyyatın və kompüter elmlərinin inkişafının əsas problemləri, onların müxtəlifliyini və təbiətdə baş verən proseslərlə qarşılıqlı əlaqəni görmək; **bacarıqlar:**

- praktikada rast gələn prosesləri tədqiq edərkən riyaziyyat elminin nəzəri əsaslarını tətbiq etmək;

- riyazi tədqiqatların formalarını, metodlarını və texnologiyalarını tətbiq etmək;

- tədqiqat və praktiki xarakterli məsələlərin həllinin alternativ variantlarını təhlil etmək və bu variantların reallaşdırılmasının potensial faydasını/zərərinə qiymətləndirmək;

- tədqiqat və praktiki xarakterli məsələlərin həlli zamanı mövcud resurslar və məhdudiyyətlər əsasında ayrı-ayrı əməliyyatlar şəklində yeni ideyalar irəli sürmək;

- kompüter elmləri və riyaziyyatın müasir şəraitdə problemlərin həllinə tətbiq edilməsi qanunauyğunluqlarını aşkar etmək;

- elmi məktəblərin və istiqamətlərin konseptual müddəalarını qiymətləndirmək, riyazi və kompüter biliklərinin inkişafı problemlərinin mənbələrini aşkar etmək;

- praktikada rast gələn konkret problemlərin təhlili zamanı qarşıya çıxan məlum problemlərin mənbələrini aşkar etmək, onların həll üsullarını təklif etmək, gözlənilən nəticələri qiymətləndirmək;

- riyaziyyat elminin öyrənilməsinə müasir metodoloji yanaşmaları tətbiq etmək, riyaziyyat elminin problemləri barədə əsaslandırılmış şəxsi fikrini bildirmək;

- riyazi fəaliyyətin göstəricilərinin işlənilib hazırlanması və əsaslandırılması kimi analitik fəaliyyəti həyata keçirmək;

- tədqiqatların nəticələrini məntiqi şəkildə yazılı və şifahi formada tərtib etmək;

vərdişlər:

- tədqiqat və praktiki xarakterli məsələlərin həlli zamanı, o cümlədən fənlərarası sahələrdə yaranan metodoloji problemləri təhlil etmək;

- müasir elmi nailiyyətləri, o cümlədən fənlərarası sahələrdə tədqiqat və praktiki xarakterli məsələlərin həlli üzrə fəaliyyətin nəticələrini tənqidi mövqedən təhlil etmək və qiymətləndirmək;

- müstəqil nəzəri və empirik tədqiqat aparmaq qabiliyyəti;

- şifahi və yazılı nitqini məntiqi cəhətdən düzgün, əsaslandırılmış və aydın şəkildə qurmaq; fənlərarası qarşılıqlı təsiri həyata keçirmək, tədqiqat məsələlərinin həlli üçün perspektivli nəzəri-metodoloji və elmi-praktik yanaşmaları inkişaf etdirmək qabiliyyəti;

- tədqiqat işinin müxtəlif metodları;

- elmin inkişafını təhlil edilən qanunauyğunluqlarına riyaziyyatın prinsiplərini praktiki tətbiq etmək qabiliyyəti;

- riyazi biliyin alətləri;

- ən əhəmiyyətli riyazi üsulların təhlili metodları;

- praktiki iş vərdişlərinə, riyazi düşüncə mədəniyyətinə malik olmaq;

- yerli və xarici alimlərin ən əhəmiyyətli, konseptual işlərini qiymətləndirmə metodikası, riyazi konsepsiyalarla praktiki iş vərdişləri, riyazi düşüncə mədəniyyəti.

III BÖLMƏ. FƏLSƏFƏ DOKTORU İMTAHANI PROQRAMININ MƏZMUNU

FƏSİL 1. ƏDƏDİ ÜSULLAR

Xəta, mütləq və nisbi xətalər. Xətalərin yaranma mənbələri və hesablanma qaydaları. Xəta üçün ümumi düstur.

İnterpolyasiya məsələsinin qoyuluşu. Laqranjın interpolyasiya çoxhədlisi və onun xətası. Bölünən və sonlu fərqlər, onların xassələri. Nyutonun interpolyasiya düsturları. Orta kvadratik yaxınlaşma və ən kiçik kvadratlar üsulu.

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

Qeyri-xətti və transendent tənliyin köklərinin ayrılması 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.

Ədədi inteqrallama, Nyuton-Kotes düsturları. Kvadratur düsturlar: düzbucaqlılar, trapeslər, Simpson düsturları və onların xətasının qiymətləndirilməsi.

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.

Xüsusi törəməli diferensial tənliklərin ədədi həll üsulları haqqında ilkin anlayışlar. Sonlu fərqlər nəzəriyyəsinin elementləri. Bəzi sadə diferensial operatorların aproksimasiyası. Fərq məsələsinin qoyuluşu. Fərq sxemlərinin qurulması. Balans üsulu. Konservativ sxemlər.

Köçürmə tənliyi üçün fərq sxemlərinin qurulması. Dalğa tənliyi üçün aşkar və qeyri aşkar sxemlər.

Sabit əmsallı istilikkeçirmə tənliyi üçün fərq sxemləri. Aşkar və qeyri- aşkar ikilaylı sxemlər. Dəyişən əmsallı istilikkeçirmə tənliyi üçün fərq sxemləri. İstilikkeçirmə tənliyi üçün qovma üsulu. İkiölçülü istilikkeçirmə tənliyinin həlli üçün dəyişən istiqamətlər üsulu.

Elliptik tip tənliklər üçün sərhəd məsələləri. Laplas tənliyinin sonlu fərqlərlə aproksimasiyası.

FƏSİL 2. DİSKRET RİYAZİYYAT, RİYAZİ VƏ QEYRİ-SƏLİS MƏNTİQLƏR

Çoxluqlar, münasibətlər. Mühakimə. Müddəa. Doğruluq qiymətləri. Məntiq cəbrinin funksiyası. Düsturlar. Funksiyaların düsturlarla realizəsi. Eynigüclülük. Məntiq cəbrinin elementar funksiyaları və onlar arasında əlaqə. Superpozisiya əməli. İkililik prinsipi. Bul funksiyalarının dəyişənlərə ayrılışı. M.D.N.F, M.K.N.F. və Jeqalkin çoxhədlisi. Doluluq (tamlıq) və qapalılıq. Mühüm qapalı siniflər. Məntiq cəbrinin funksiyalarının dolu (tam) sistemləri. Doluluq haqqında Post-Yablonski teoremi. Tamlıq haqqında teoremlər.

D.N.F.-lərin sadələşdirilməsi. Elementar dizyunksiya və elementar konyuksiya. İxtisar olunmuş D.N.F.- in alınması. Son D.N.F.- lərin alınması alqoritmi. Bul funksiyalarının törəməsi. K – qiymətli məntiqin ümumi anlayışları. Sonlu avtomatlar, müxtəlif riyazi və tətbiqi məsələlər.

Qeyri-səlis çoxluqlar. Mənsubiyyət funksiyaları, onların növləri və xassələri. Qeyri-səlis çoxluqlar üzərində əməliyyatlar. Qeyri-səlis çıxarışlar. Çıxarışların qaydaları. Birləşmə və kəsişmə əməllərinin xassələri. Qeyri-səlis münasibətlər. Qeyri-səlis münasibətlər üzərində əməllər.

FƏSİL 3. OPTİMALLAŞDIRMA ÜSULLARI

Optimallaşdırma məsələlərinin təsnifatı. Funksiyanın lokal və qlobal ekstremumu. Unimodal funksiya. Qabarıq funksiya və çoxluqlar.

Birdəyişənli funksiyanın minimallaşdırılması üsulları. Klassik üsul. Ekstremumun zəruri və kafi şərti. Parçanı yarıya bölmə və qızıl bölgü üsulu. Aproksimasiya üsulları.

Çoxdəyişənli funksiyanın şərtsiz ekstremumu üçün zəruri və kafi şərt. Sıfır tərtibli ədədi üsullar. Huk-Civs, Rozenbrok, Nelder-Mid üsulları. Birtərtibli üsullar. Qradyent və qoşma qradyent üsulu. İkitərtibli üsullar. Nyuton, Nyuton - RafsonKantoroviç üsulu.

Xətti proqramlaşdırma məsələsinin (XPM) qoyuluşu və ona aid bəzi riyazi modellər. XPM- in həndəsi təsviri. XPM- in müxtəlif yazılış formaları. XPM-ə aid tərif və anlayışlar. XPM- in həllinin əsas xassələri. Bir dayaq plana görə digərinin qurulması. Optimal planın tapılması haqqında teoremlər. Simpleks üsul və onun alqoritmi. Süni bazislər üsulu.

Tamqiymətli optimallaşdırma məsələləri. Diskret optimallaşdırma məsələsinin qoyuluşu. Tamqiymətli optimallaşdırma məsələlərinə dair misallar. Bul proqramlaşdırma məsələləri. Tamqiymətli optimallaşdırma məsələlərinin həll üsulları. Tamqiymətli optimallaşdırma alqoritmlərinin hesablama mürəkkəbliyi.

Qeyri-xətti proqramlaşdırma məsələsinin qoyuluşu. Laqranj vuruqları üsulu. Kun-Takker teoremi. Qrادیyentin proyeksiyası üsulu. Şərti qradıyent üsulu. Cərimə funksiyaları üsulu. Təsadüfi axtarış üsulları

Klassik variasiya məsələsi. Eyler tənliyi. Şərtsiz variasiya məsələsi. Bir neçə funksiyadan, yüksək tərtib törəmələrdən asılı funksionallar. Dəyişən sərhədli variasiya məsələsi. Şərti variasiya məsələsi. Diferensial və inteqral əlaqəli şərti variasiya məsələsi.

Optimal idarəetmə məsələsinin qoyuluşu və variyasiya məsələsi ilə müqayisəsi. Optimallığın zəruri şərtləri. Pontryaqinin maksimum prinsipi. Optimal idarənin sintezi məsələsi. Zamanı qeyd edilmiş, ucları bərkidilmiş optimal idarəetmə məsələləri. Optimal idarəetmə məsələsinin ədədi həlli üçün birinci tərtib optimallaşdırma üsullarının tətbiqi.

FƏSİL 4. İNFORMASIYA VƏ KOMPÜTER TEXNOLOGİYALARI

Müasir proqramlaşdırma dillərinin təsnifatı. Müasir proqramlaşdırma dillərinin xülasəsi. Proqramlaşdırma platformaları. Kompilyator və interpretatorların təyinatı və iş prinsipləri. Müasir proqramlaşdırma dillərində proqramlaşdırmanın ümumi prinsipləri. Müasir proqramlaşdırma dillərinin sintaksisi və semantikasi.

Obyektyönlü proqramlaşdırma dillərinin təsnifatı. Verilənlərin sadə və mürəkkəb strukturları. Obyektlər, siniflər, metodlar. Obyektyönlü proqramlaşdırmanın əsas anlayışları: abstraktlaşdırma, inkapsulyasiya, varislik, polimorfizm.

C++ proqramlaşdırma dilinin əsasları. Dilin əsas elementləri və operatorları. Proqramın quruluşu. Operatorların yüklənməsi. Tiplər. Birləşmələr və strukturlar. Giriş-çıxışın təşkili. Axınlar. İdarəedici konstruksiya. Göstəricilər, istinadlar. Seçim operatoru, dövrlərin təşkili. Funksiyalar. Funksiyaların yüklənməsi. Rekursiyalar. Virtual funksiyalar. Siniflər və obyektlər. Konstruktorlar. Destruktorlar. Tipik hesablama proseslərinin və verilənlərin strukturlarına dair məsələlərin proqramlaşdırılması.

Kompüter şəbəkələri, əsas anlayışlar. Kommunikasiya üsulları. Şəbəkələrin strukturu. Eyni rəngli və "Klient-server" şəbəkələri. Səviyyələr və protokollar. Kodlaşdırma və informasiyanın ötürülməsi. ISO 803.X standartı.

Lokal şəbəkələr. Lokal şəbəkələrin topologiyaları və baza texnologiyaları. Protokollar. Ethernet şəbəkələrinin müxtəlif növləri. Ethernet şəbəkələrinin avadanlıqları. Girişin marker üsulları. Tokon Ring və FDDİ şəbəkələri.

Açıq sistemlərin qarşılıqlı əlaqəli etalon (OSI) modeli. Protokol; interfeys, protokolların steki. OSI modeli: modelin ümumi xarakteristikası; etalon modelin yeddi səviyyəsi. OSI səviyyələrinin əsas funksiyaları.

Qlobal şəbəkələr və onların standart modelləri. Qlobal şəbəkənin strukturu. Kommunikasiya üsulları: kanalların, məlumatların, paketlərin kommunikasiyası. Qlobal şəbəkələrin növləri. X.25 və Frame Relay şəbəkələri. ATM, SDH texnologiyalarının xüsusiyyətləri. Peyk kanalları. Mobil rabitə sistemləri.

İnternet şəbəkəsinin arxitekturası, strukturu, əsas funksiyaları. TCP/IP modelinin səviyyələri, onların əsas funksiyaları və protokolları. OSI və TCP/IP modellərinin oxşar və fərqli cəhətləri. MAC-ünvan və onun strukturu. IP-ünvan və onun strukturu. Domen ünvanlaşdırma. Domen adlar sisteminin strukturu. Coğrafi (milli) və inzibati domenlər. Domen adların IP-ünvanlara çevrilməsi.

Verilənlər bazasının əsas konsepsiyası. Verilənlər bazası(VB) anlayışı və verilənlər bazasının idarəetmə sistemləri(VBİS). Verilənlər bazasının struktur elementləri. VBİS-in təyinatı və tətbiqi. Verilənlərin modelləri. Verilənlərin iyerarxik və şəbəkə modeli. Verilənlərin relyasiya modeli. Əsas və xarici açarlar. Verilənlərin modellərinin müqayisəli analizi. Münasibətlərin normallaşdırılması. Funksional, tam funksional və çoxmənalı asılılıq. 1-ci, 2-ci, 3-cü normal formalar. Münasibətlər üzərində relyasiya cəbrinin əməlləri: münasibətlərin birləşdirilməsi, fərqi, dekart hasili, kəsişməsi və proyeksiyası, münasibətlərin 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.

Strukturlaşdırılmış sorğu dilinə (SQL) 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.

İnformasiya təhlükəsizliyi. İnformasiya təhlükələrinin təsnifatı. İnformasiya təhlükəsizliyinin prinsipləri: tamlığı, məxfiliyi və əlyetərliyi. İnformasiya təhlükəsizliyinin təşkili. İnformasiya mühafizəsinin kriptografik vasitələri. Şifrəmə, şifrələmə və açar anlayışları. Statik və dinamik açarlar. Kriptografiyanın əsas istiqamətləri. Kriptoalqoritmlərin təsnifatı. Şifrələnmənin sadə alqoritmləri.

FƏSİL 5. RİYAZİ MODELLEŞDİRMƏNİN ƏSASLARI

Riyazi model anlayışı. Riyazi modellərə qoyulan tələblər. Modellərin sadəliyi və adekvatlığı. Riyazi modellərin təsnifatı. Struktur və funksional modellər. Diskret

və kəsilməz modellər. Xətti və qeyri-xətti modellər. Riyazi modellərin xəttiləşdirilməsi. Determinik və stoxastik modellər.

Riyazi modeləşdirmə məsələsinin qoyuluşu. Analiz və sintez məsələləri. Təyinedici münasibətlər. Empirik düsturların seçilməsi. Obyektlərin oxşarlığı. Ölçülərin analizi. İstilikkeçirmə, diffuziya proseslərinin riyazi modellərinin qurulması. Struktur və parametrik sintez məsələlərinin qoyuluşu və həlli.

Təbii neyronun modeli və süni neyronun riyazi modeli. Bir və çoxlaylı neyron şəbəkələr. Neyron şəbəkələrin öyrədilməsi məsələsinin qoyuluşu. Öyrətmə üsulları. Xətanın arxaya yayılması (Backpropagation) üsulu. Neyron şəbəkələrin intellektual sistemlərdə tətbiqi.

Diferensial tənliklərə gətirilən məsələlər. Təbiət hadisələri: Populyasiya modelləri, ekologiya. Radioaktiv tullantılar, Kepler qanunları, Nyutonun cazibə qanunu. İstilikkeçirmə və diffuziya prosesləri. Dalğa prosesləri: simin kiçik rəqsləri, membranın rəqsləri, nazik milin və lövhənin rəqsləri. Riyazi fizikanın tərs məsələləri və həll üsulları. Requlyarlaşdırma üsulları.

Sadə populyasiya modelləri. Ekologiya haqqında ümumi məlumat. Ekologiya və populyasiyalar. Təcrid edilmiş populyasiya modelləri. Maltus və Ferhülst modelləri. Fibonaççi və Lesli modelləri. İki bioloji növün birgə yaşayış modeli. Eyni yemlə qidalanan iki bioloji növün birgə yaşayış modeli.

IV BÖLMƏ. TƏDRİS-METODİK VƏ İNFORMASIYA TƏMİNATI. ƏDƏBİYYAT

Ədədi üsullara aid:

1. Əhmədov R. Ədədi Üsullar, (Dərslik), Bakı, 2008
2. Самарский А.А. Теория разностных схем. М.: Наука, 1977, 656 с.
3. Qasimov S., Qasimov Q. “Ədədi üsullar-2: fərq sxemlərinin qurulması və fərq tənliklərinin həll üsulları, 2017
4. Ə.M.Məmmədov. “Hesablama riyaziyyatı”. Bakı, 2010.
5. Y.C.Məmmədov. “Təqribi hesablama üsulları”. Bakı, 1986.
6. Qasimov S.Y. Riyazi analizin və cəbrin ədədi üsulları. B. ADNA nəşriyyatı, 2015.
7. Abdullayev V.M. Ədədi üsullar. I hissə, Dərs vəsaiti. Bakı, 2019, 452 s.
8. Самарский А.А., Гулин А.В. Численные методы математической физики. М.: Научный мир, 2003. 316 с.
9. Самарский А.А., Гулин А.В. Численные методы. М.: Наука, 1989.- 432 с.
10. Березин И.С., Жидков Н.П. Методы вычислений, том 1 (2-е изд.). М.: Физматлит, 1962 - 464 с
11. Березин И.С., Жидков Н.П. Методы вычислений, том 2. М.: Физматлит, 1959 - 620 с.

12. Бахвалов Н.С. Численные методы. М.: Наука, 1975

Diskret riyaziyyat, riyazi və qeyri-səlis məntiqlərə aid:

1. Hüseynov Ə.Ə. Diskret riyaziyyat, dərs vəsaiti. Çarşıoğlu, 2010.
2. Mənsimov K.B. Diskret riyaziyyatdan mühazirələr., dərs vəsaiti, Bakı, Universitet nəşr. 2008.
3. K.B.Mənsimov, J.B.Əhmədova, S.T.Əliyeva. Diskret riyaziyyatdan məsələlər. BDU nəşriyyatı, 2013.
4. Ерусалимский Я.М. «Дискретная математика». М. Наука, 2000 г.
5. Кофман А. Введение в теорию нечетких множеств. М.: Радио и связь, 1982. 432 с.
6. Ухоботов В. И. Избранные главы теории нечетких множеств, Челябинск : Изд-во Челяб. гос. ун-та, 2011. 245 с.
7. Новиков Ф. А. «Дискретная математика для программистов» Питер, 2005.
8. Яблонский С.В. Введение в дискретную логику, М, Мир, 1986.
9. Abdullayev A.Ə., Mənsimov K.B., Məstəliyev R.O. Riyazi məntiqdən məsələ və çalışmalar. Bakı, BDU, 2014.
10. Заде Л. Понятие лингвистической переменной и его применение к принятию приближенных решений. М., Мир, 1976.
11. Feyziyev F.G. Diskret riyaziyyatın bəzi fəsiləri. Dərs vəsaiti. Təhsil NPM, Bakı: 2008, 242 s.
12. F.G.Feyziyev, Z.Q.Hüseynov. Riyazi məntiq. Dərs vəsaiti. Bakı: Təhsil NPM, 2014, 182 s.

Optimallaşdırma üsullarına aid:

1. Həsənov K.Q., Quliyev H.F., Yaqubov M.H., Yusubov Ş.Ş. Optimallaşdırma üsulları. Bakı, 2017 2017
2. İskəndərov A.D., Tağıyev R.Q., Yaqubov Q.Y. Optimallaşdırma üsulları. Çarşıoğlu 2003, 400 s.
3. Abbaszadə M.M., Bağırov M..H., Osmanov Y.Q. İdarəetmə nəzəriyyəsi., Bakı, 2004, 420 s.
4. Васильев Ф.П. Методы оптимизации. Факториал. 2002, 834 с.
5. Химмельблау Д. Прикладное нелинейное программирование. М., “Мир”, 1975, 534 с.
6. Моисеев Н.Н. Численные методы в теории оптимальных систем. М., “Наука”, 1981, 400 с.
7. Полак Э. Численные методы оптимизации. Единый подход. М.: Мир, 1974

İnformasiya və kompüter texnologiyalarına aid:

1. Герберт Ш. С++: базовый курс. Москва: "Вильямс", 2015.
2. Дейтел Х.М., Дейтел П.Дж. Как программировать на С++. Москва: БИНОМ, 2008.
3. Дейт К.Дж. Введение в системы баз данных, Москва: "Вильямс", 2005.
4. Джеймс Р.Г., Пол Н.В., Эндрю Дж.О. SQL: полное руководство. Москва: "Вильямс", 2015.
5. Qasimov S.Y., Paşayeva H.T. "C/C++ dillərində proqramramlaşdırma". Bakı, "MBM", MMC, 2011.
6. Поляк-Брагинский А.В. Локальные сети: Модернизация и поиск неисправностей. СПб.: БХВ-Петербург, 2009, 832 с.
7. Олифер Н.А.Олифер В.Г. Сетевые операционные системы. СПб: Питер, 2003, 544 с.
8. Олифер Н.А., Олифер В.Г. Компьютерные сети: Принципы, технологии, протоколы. СПб.: Питер, 2006, 958 с.
9. Kərimov S.Q., Nəbibullayev S.B., İbrahimzadə T.İ. İnformatika. Dərslik. Bakı: UniPrint, 2010.
10. Kərimov S.Q. İnformasiya sistemləri və verilənlər bazaları, Bakı, Elm, 1999.
11. Kərimov S.Q. İnformasiya sistemləri. Bakı, Elm, 2008.
12. Магазов С.С. Лекции и практические занятия по технологии баз данных. М.: Дом Книга, 2006, 112 с.
13. Дунаев В.В.Базы данных. Язык SQL для студента. СПб.:БХВ-Петербург,2007, 320 с.
14. Жук А. П. Защита информации: учебное пособие : Информатика. Вычислительная техника. Защита информации. Минск: ИНФРА-М, 2013.
15. Əliquliyev R.M. Kriptografiyanın əsasları. AMEA, İnformasiya Texnologiyaları İnstitutu. Bakı: İnformasiya texnologiyaları, 2006.
16. Qasimov V.Ə. İnformasiyanın qorunmasının müasir texnologiyaları. Dərslik. Bakı: MTN-in Heydər Əliyev adına Akademiyasının Nəşriyyatı, 2011.
17. Məmmədov H.Ə., Məmmədov F.H., Cəfərov Z.Ə. "İnformasiya mühafizəsi üsulları və vasitələri". Dərslik. Bakı: AzTU, 2010.
18. Həsənova N.Ə., Əlizadə M., Orucova T., Hacızadə S., Orucova M. İnformasiya təhlükəsizliyi, dərs vəsaiti, Bakı, 2018, 388 s.
19. Mənsimov K.B., Feyziyev F.G., Aslanova N.X. Kodlaşdırma nəzəriyyəsi. Bakı: Bakı Universiteti nəşriyyatı, 2009, 226 s.

Riyazi modelləşdirmənin əsaslarına aid:

1. Rüstəmov Q. Riyazi modelləşdirmə və simulyasiya, AzTU-nun nəşriyyatı, Bakı-2015

2. Kai Velten. Mathematical Modelling and Simulation. Introduction for Scientists and Engineers / WILEY-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, Weinheim. Printed in the Federal Republic of Germany, –2009, – 365 P.
3. P. D. Cha, J. J. Rosenberg, and C. L. Dym, Fundamentals of Modeling and Analyzing Engineering Systems / Cambridge University Press, New York, –2000.
4. Glenn Marion. An Introduction to Mathematical Modelling, Bioinformatics and Statistics Scotland // Given 2008 by Daniel Lawson and Glenn Marion, –2008, – 35 P.
5. Michael D. Alder. An Introduction to Mathematical Modelling / This Edition © Michael D. Alder, –2001, –209 P.
6. Stefan Heinz. Mathematical Modeling / Springer Heidelberg Dordrecht London New York, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, –2011, –474 P.
7. Самарский А.А., Михайлов А.П. Математическое моделирование. М.:Физматлит, 2005, 320 с.
8. Мышкис М.А. Элементы теории математических моделей. М. Дом книга 2007,192с.
9. Горлач, Б. А. Математическое моделирование. Построение моделей и численная реализация / Б.А. Горлач, В.Г. Шахов. - М.: Лань, 2016. - 292 с.
10. Kərimov V.Ə. Ekoloji məsələlərə və proseslərə aid modellər. Bakı, 2011.
11. Nənzəyev X.M., İsmayılov Q.Q. Ekoloji problemlərdə riyazi modelləşdirmə Bakı, 2002.
12. Введение в математическое моделирование. Учебное пособие. - М.: Логос, 2015. 440 с.
13. Смит Дж. М. Модели в экологии. М, Наука , 1976.
14. Вольтерра В. Математическая теория борьбы за выживание. М, Наука, 1976. Марчук Г.И. Математическое моделирование в проблеме окружающей среды. М, Наука, 1982.
15. Горлач Б.А. Математическое моделирование. Построение моделей и численная реализация / Б.А. Горлач, В.Г. Шахов. - М.: Лань, 2016. - 292 с.
16. Rzayev T.H. Sistemlərin identifikasiyası. Bakı: Elm, 2007, 520 с.
17. Хайкин С. Нейронные сети. М.: Вильямс, 2006. 1104 с
18. Круглов В. В., Борисов В. В. Искусственные нейронные сети. Теория и практика. М.: Горячая линия - Телеком, 2001. 382 с.

V BÖLMƏ. QIYMƏTLƏNDİRMƏ MEYARLARI

Metodik göstərişlər

Doktorantların 1203.01 - Kompüter elmləri ixtisası “Riyaziyyat” elm sahəsi üzrə ali ixtisaslı kadrların hazırlanması üçün fəlsəfə doktoru imtahanı proqramı üzrə

attestasiyası şifahi imtahan şəklində aparılır. Doktorantın fəlsəfə doktoru imtahanına hazırlığı “Riyaziyyat” elm sahəsinə aid fənlər üzrə mühazirələr və praktiki məşğələlər dövründə, həmçinin auditoriyadankənar saatlarda müstəqil iş çərçivəsində həyata keçirilir.

Qiymətləndirmə meyarları. İmtahan zamanı doktorant proqrama daxil edilmiş suallara ətraflı cavab verməlidir. İmtahanda komissiya əlavə suallar da verə bilər.

Cavab zamanı doktorant sadalanan bilik, bacarıq və vərdişlərini nümayiş etdirməlidir:

- nəzəri və praktiki tədqiqat üsullarına aid biliklər; riyaziyyata aid tədqiqatların metodoloji xarakteristikaları; riyaziyyat elminin nəzəri əsasları, tədqiqat məsələlərinin qoyuluşu üsulları, riyazi inkişafın qanunauyğunluqları;

- riyazi tədqiqatların forma, üsul və texnologiyalarının tətbiqi; riyaziyyatın inkişaf qanunauyğunluqlarının tədqiqatı zamanı riyaziyyat elminin nəzəri əsaslarından istifadə edilməsi üzrə bacarıq və vərdişlər; texniki və texnoloji proseslərin və hadisələrin öyrənilməsinə müasir metodoloji yanaşmaları anlamağı və tətbiq etməyi, riyaziyyat elminin problemlərinə dair əsaslandırılmış şəxsi fikrini ifadə etməyi bacarmaq, elmi-tədqiqat fəaliyyətinə aid məlumatların toplanmasını, təhlil olunmasını, analizini və təsnifatını həyata keçirə bilmək.

- baxılan sahədə yaranmış mövcud elmi-metodoloji yanaşmaları təhlil etmək, riyazi tədqiqatların metodologiyasının bu və ya digər məsələləri barədə şəxsi nöqteyi-nəzərini ifadə etmək və əsaslandırmaq qabiliyyəti.

Cavabın tamlığı təhsilin planlaşdırılan nəticələrinin qiymətləndirilməsi göstəricilərinə əsasən təyin edilir.

Elmi ixtisas üzrə fəlsəfə doktoru imtahanını qəbul edən imtahan komissiyasının üzvləri (qapalı iclasda açıq səsvermə yolu ilə) **aşağıdakı meyarları rəhbər tutaraq** imtahan verən şəxsin hər bir suala cavabını biliklərin qiymətləndirilməsi üçün beş ballıq sistem əsasında **5(“əla”), 4(“yaxşı”), 3(“kafi”) və ya 2(“qeyri-kafi”)** kimi qiymətləndirirlər. Mübahisəli vəziyyət yaranan halda imtahan komissiyasının Sədri həlledici səsə malikdir.

Ballar	Qiymətləndirmənin meyarları
1	2
5 (əla)	Doktorant anlayışlar aparatını dərinlən mənimsədiyini nümayiş etdirərək sualın məzmununu tam açıqlayır. Doktorant elmi ixtisas üzrə yerli və xarici ədəbiyyatı, riyaziyyat elminin tarixi, aktual nəzəri və praktiki problemlərə, Kompüter elmləri üzrə ixtisasın müvafiq nomenklaturunun şifrinə daxil olan yanaşı elmi fənlər üzrə əsas elmi məktəblər və elmi əsərlər haqqında dərin biliklərə malik olduğunu, həmçinin dissertasiyanın mövzusuna və ona yaxın mövzulara aid ədəbiyyatla hərtərəfli tanış olduğunu göstərir. Doktorant ixtisasın nəzəri və praktiki problemlərinin həlli üzrə müxtəlif üsulları qiymətləndirməyi, həmçinin fənlərarası xarakterli mübahisəli problemlər haqqında öz fikirlərini əsaslandırmağı bacarır. Doktorant nəzəriyyəni, praktikanı və cari problemləri tənqidi mövqedən qiymətləndirə bilir.
4 (yaxşı)	Doktorant zəruri anlayışlar aparatını mənimsədiyini nümayiş etdirərək sualın məzmununu açıqlayır. Doktorant elmi ixtisas üzrə yerli və xarici doktrinalar, riyaziyyat elminin tarixi, aktual nəzəri problemlər, Kompüter elmləri üzrə ixtisasın müvafiq nomenklaturunun şifrinə daxil olan yanaşı elmi fənlər üzrə əsas elmi məktəblər və elmi əsərlər haqqında ümumi biliklərə malik olduğunu, həmçinin dissertasiyanın mövzusuna və ona yaxın mövzulara aid ədəbiyyatla kifayət qədər tanış olduğunu göstərir. Doktorant ixtisasın nəzəri və praktiki problemlərinin həlli üzrə müxtəlif üsulları qiymətləndirməyi, həmçinin fənlərarası xarakterli mübahisəli problemlər haqqında öz fikirlərini əsaslandırmağı bacarır. Doktorant nəzəriyyəni, praktikanı və cari problemləri qiymətləndirə bilir.
3 (kafi)	Doktorant zəruri anlayışlar aparatını qismən mənimsədiyini nümayiş etdirərək sualın məzmununu əsasən açıqlayır. Doktorant elmi ixtisas üzrə yerli və xarici doktrinalar, riyaziyyat elminin tarixi, aktual nəzəri problemlər, Kompüter elmləri üzrə ixtisasın müvafiq nomenklaturunun şifrinə daxil olan yanaşı elmi fənlər üzrə ayrı-ayrı elmi məktəblər və elmi əsərlər haqqında ümumi biliklərə malik olduğunu, həmçinin dissertasiyanın mövzusuna və ona yaxın mövzulara aid ədəbiyyatla yarımçıq tanış olduğunu göstərir. Doktorant ixtisasın nəzəri və praktiki problemlərinin həlli üzrə müxtəlif üsulları qiymətləndirməyi, həmçinin fənlərarası xarakterli mübahisəli problemlər haqqında öz fikirlərini əsaslandırmağı bacarmır. Doktorant nəzəriyyəni, praktikanı və cari problemləri qiymətləndirməkdə çətinlik çəkir.

2 (qeyri-kafi)	Doktorantsualın məzmununu kifayət qədər açıqlamır və anlayışlar aparatını mənimsədiyini nümayiş etdirə bilmir. Doktorant elmi ixtisas üzrə yerli və xarici doktrinalar, riyaziyyat elminin tarixi, aktual nəzəri problemlər, Kompüter elmləri üzrə ixtisasın müvafiq nomenklaturunun şifrinə daxil olan yanaşı elmi fənlər üzrə ayrı-ayrı elmi məktəblər və elmi əsərlər haqqında minimum biliklərə malik olduğunu, həmçinin dissertasiyanın mövzusuna və ona yaxın mövzulara aid ədəbiyyatla minimum tanış olduğunu göstərir. Doktorant ixtisasın nəzəri və praktiki problemlərinin həlli üzrə müxtəlif üsulları qiymətləndirməyi, həmçinin fənlərarası xarakterli mübahisəli problemlər haqqında öz fikirlərini əsaslandırmağı bacarmır. Doktorant nəzəriyyəni, praktikanı və cari problemləri qiymətləndirə bilmir.
------------------------------	---