

AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI TƏHSİL NAZİRLİYİ

BAKİ DÖVLƏT UNİVERSİTETİ COĞRAFIYA FAKÜLTƏCİ
FİZİKİ COĞRAFIYA KAFEDRASİ

Bakı Dövlət Universitetinin Coğrafiya fakültəsinin Fiziki Coğrafiya
kafedrasının
II kurs bakalav pilləsi üçün
COĞRAFIYANIN RİYAZİ METODLARI (Riyazi statistika)
FƏNNİNİN PROGRAMI

BAKİ-2021

Tərtib edənlər:

Nəbiyev  lpaŐa  lib y oĐlu
Bakı Dövlət Universiteti CoĐrafiya fakültəsi, Fiziki coĐrafiya kafedrasının
baŐ m elli, BDU Geoinformatika v  kompüterlə coĐrafiya elmi t dqiqt
və
informasiya mərkəzinin rəhbəri.

f.r.e.n. BaĐmanov Zahid Alı oĐlu,
Bakı Dövlət Universiteti CoĐrafiya fakültəsi, kartoqrafiya kafedrasının
dosenti.

R ycil r:

1. c.e.n.  hlimanov Ramiz MiraĐa oĐlu.
Bakı Dövlət Universiteti CoĐrafiya fakültəsinin kartoqrafiya kafedrasının
dosenti

2.f.r.e.n. Cəfərov Nazim Cəfər oĐlu.
Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyasının Riyaziyyat və Mexanika
İnstitutunun hesablama riyaziyyatı v  informatika Ő b sinin böyük elmi
iŐiŐisi.

Elmi redaktorlar:

1. c.e.d., professor Qəribov Yaqub  li oĐlu
Bakı Dövlət Universiteti CoĐrafiya fakültəsi, Fiziki coĐrafiya kafedrasının
müdiri.

2.f.r.e.n. Abdullayev İmran Məmmədəli oĐlu.
Bakı Dövlət Universiteti CoĐrafiya fakültəsi, hidroimeteorologiya
kafedrasının dosenti

Bakı-2021

Fənn haqqında məlumatlar

Coğrafiyanın riyazi metodları (Riyazi-statistika) fənni Bakı Dövlət universitetinin coğrafiya fakültəsinədə coğrafiya ixtisasının bakalavr pilləsində, II kursun 3-cü semestrində tədris edilir.

Kursun tədrisində 30 saat müəhazirə və 30 saat məşğələ nəzərdə tutulur.

Fənnin təlim nəticələri

Riyazi-statistik metodlar coğrafi informasiyaların miqdar göstəricilərinin və keyfiyyət göstəricilərinin ölçülməsini, toplanmasını və onlardan kompüter proqramları vasitəsi ilə həm verilən məkan daxilində, həm də verilən zaman daxilində (sütkalıq, aylıq, illik, çoxillik, və əsrlik) ekstremal və riyazi-statistik (parametrik və qeyri-parametrik) göstəricilərin müəyyən edilməsini yerinə yetirir. Axırda isə onların hər birinin məkan və zaman daxilində ekstremal və normal paylanma qanununa tabe olub olmamasını xüsusi riyazi meyarlarla müəyyənləşdirir. Bu mərhələdən sonra coğrafi əlaqələrin tiplərini və formalarını qrafiki modellərlə təsvir edir, coğrafi göstəricilərin məkanda paylanması qanunauyğunluqlarını müxtəlif qiymətli izoxətlərlə ifadə olunmasını təmin edir.

Bunndan əlavə coğrafi rayonların ayrılması üçün bircins komplekslərin ayrılması və onların müəyyən oxşar əlamətlərinə görə klaster(nəsnifat) qruplarının müəyyən edilməsini təmin edir.

Cografi tərciqatlara təbii kompleks komponentlərinin və iqtisadi komplekslərin obyektlərinin bir-birinə təsirini müəyyən tmək üçün riyazi-statistikanın faktorlu analiz metodundan istifadə olunur.

Bir təbii cografi komponentin məkandakı müxtəlif növ konturlarının bir-birinə qarışması dərəcəsi homogenlik adlı riyazi-cografi metodla oyrənilir. Təbii proseslərin oyrənilməsində obrazları tanıma riyazi metodundan və Rəqəmsal coğrafiyanın metodlarəndan istifadə olunur.

Coğrafiyada geosistem nəzəriyyəsi metollarından ən cox şəbəkə formalı geosistemlərin oyrənilməsində istifadə olunur. Bu zaman qraf nəzəriyyəsi metodlarından keniş istifadə olunur.

Fənnin təlim nəticəsi üçün istifadə olunan tədris və təlim metodları

Coğrafi informasiyaların ölçülmüş və riyazi-statistik metodlarla hesablanmış miqdar və qeyri parametrik (kefiyyət) köstəriciləri əsasında ilk növbədə cografi obyektlərin göstiriciləri əsasənda əlaqə sıxlığının korrelyasiya əmsalı hesablanır və seçilmiş göstəricilər əsasənda əlaqə qrafikləri qurulur. Əgər əlaqələrin korrelyasiya sıxlığı əmsalı 0,75 –dən

yuxarı olarsa onda onların düzxətli və əyrixətli əlaqə formalarının qrafikləri tərtib olunur və bu əlaqələrin düzxətli və əyri xətti reqrəssiya tənliklərinin parametrləri STATİSTİKA proqram paketləri ilə hesablanır. Alınmış bu nəticələr əsasında üfqü və şaquli istigamətdə coğrafi göstəricilərin paylanma qanuna uyğunluqları müəyyənləşdirilir. Sonra onların inkişaf proqnozları verilir.

Müəyyən edilmiş məkan informasiyalarının üfqü paylanma qanuna uyğunluqlarını təsvir etmək üçün riyazi-statistikada mövcud olan bərabər sahəli kvadratlar şəbəkəsi və təsadüfi paylanmış nöqtələr şəbəkəsindən istifadə olunur. Bu zaman riyazi statistikadakı splayn funksiyalarından istifadə olunaraq intervallı variasiya sırasının qiymətlərinə uyğun izoxətlər keçirilir. Tərtib edilmiş qrafiklər və rəqəmsal məkanın trend xəritələri əsasında coğrafi raqyonlaşdırma aparılır.

Son mərhələdə bircinslik prinsipi əsasında yaradılmış coğrafi rayonların kompleks göstəricilərinin oxşar klasterlərinin xəritəsi tərtib olunur və onlardan istifadə qaydaları müəyyənləşdirilir.

Coğrafi proseslərin tərtiqində onların ritmikliyi əsasən Fürye triqonometrik tənliyi ilə təyin edilir.

Fənnin təlim nəticəsi üçün istifadə olunan qiymətləndirmə metodları

İlkin dərisdə tələbələrin coğrafi informasiyaların ölçülmə və toplanmasının coğrafi -riyazi üsulları haqqında məlumat aldıqdan sonra Həm kameral həm də çöl şəraitində kəmiyyətləri əsasən cihazlarla toplayırlar. Ancaq cihazla ölçülə bilməyən informasiyalar isə gözəyari coğrafiya üsulları ilə müəyyənləşdirilir. Bu zaman obyektlərə dair rəqəm məlumatları atlaslardan və coğrafi sorğu metodu təyin olunur. Coğrafi informasiyaların toplanması həmçinin suni peyklərdən kosmik təsvir formasında, Təyyarə və vertalyotlar vasitəsi ilə çəkilmiş aerofoto şəkillərdən və yerüstü müntəzəm müşahidə stansiyalarda xüsusi cihazlarla rəqəm və mətn formasında toplanır. Bu metodları hər birinin özünəməxsus riyazi üsulları və metotları vardır. Tələbələr Bu xüsusi riyazi üsulları öyrəndikdə sonra informasiya toplayaqın zaman onların etibarlı olub olmamasını xüsusi coğrafi və statistik meyarlarla yoxlamalıdır.

İnformasiyalar toplandıqdan sonra onların əsasında coğrafi amillər üzrə köstərici cədvəlləri hazırlanır. Bu mərhələdən sonra Coğrafi amillərin və təbii kompleks komponentlərinin bir biri ilə əlaqələri və birinin o birisinə təsirin dərəcəsi riyazi-statistikanın faktorlu analiz metodundan istifadə olunur. Aerokosmik şəkillərin araşdırılması üçün obrazları tanıma və fotoqrammetriya metodundan istifadə olunur. Təbii proseslərin öyrənilməsi zamanı Rəqəmsal coğrafiya nəzəriyyəsi metodlarından istifadə olunur.

Kursun əhəmiyyəti.

“Coğrafiyanın riyazi metodları(Riyazi-statistika) fənni bakalavr pilləsində təhsil alan tələbələrdə təbii hadisə və proseslərin göstəricilərinin zaman sıralarının(hidrologi hadisələrin və proseslərin, meteoroloji hadisə və

proseslərin geomorfoloji hadisə və prosesləri və s.), örtüyü olan təbii komponentlərin (təbii və antropogen landşaftların, torpaq örtüyünün, bitki örtüyünün, geomorfoloji strukturların və dördüncü dövr çöküntü sxurları örtüyünün və s.) məkan strukturlarının riyazi-statistik göstəricilərinin hesablanması və alınmış göstəricilər əsasında rəqəmsal xəritə modellərinin və tərtib olunmuş əlaqə qrafiklərindəki qanunauyğunluqların həqiqətə uyğun olmalarını və ya olmamalarına sübut edən riyazi-statistik meyarlarla müyyən edilməsi böyük əhəmiyyət kəsb edir.

Bakalavrlar bilməlidirlər: Tələbələr coğrafi obyektlərə dair rəqəm, şəkil, söz, səs, siqnal və video informasiyalar topladıqdan sonra, onların zamanda və məkanda paylanması coğrafi qanunauyğunluqlarını müyyən etmək üçün, onların hər birinin empirik paylanma göstəricilərinin hansı nəzəri paylanma qanunlarına uyğun gəlməsini müəyyən etmə metodunu qabaqcadan bilməlidirlər.

Həmçinin bakalavrlar coğrafi məsələlərin həllində dəqiqliyi 90%, 95% və 99% olan hesablamaların hər birinin hansı coğrafi problemlərin həllində istifadə olunmasını qabaqcadan bilinməli və sonra isə verilən göstəricinin empirik paylanma sırası xarakteristikaları ilə nəzəri paylanma sırası xarakteristikaları arasında razılıq meyarları təyin edilə bilər. Coğrafi komponent əlaqələrinin əyri xətlə və düz xətlə formalı qrafiki modellərini yaradan zəmanə onların riyazi funksiyaları əvvəlcədən müəyyən edilməlidir. Rəqəmsal izoixətli riyazi-statistik xəritə modellərinin tərtibi zamanı seçilmiş riyazi funksiyanın mənfi və müsbət xüsusiyyətləri əvvəlcədən bilinməlidir.

Bakalavrlar bacarmalıdırlar. Ehtimal nəzəriyyəsi, riyazi statistika, informasiya nəzəriyyəsi metodları ilə riyazi-statistik hesablamalar apararkən qarşıya qoyulmuş məsələlərin vaxtında həll olunması üçün tələbələr STATİSTİA, SPSS, STATGRAF program paketlərinin menülərindəki əmrlərlə iş qaydalarını bacarmalıdırlar. Həmçinin tələbələr coğrafiyanın müxtəlif sahələrində (fiziki coğrafiyada, iqtisadi coğrafiyada və sosial coğrafiyada) hadisə və proseslərin riyazi-statistik göstəricilərinin məkanda paylanmasını təsvir edən rəqəmsal geoinformasiya mövzu xəritələrinin və rəqəmsal izoixətli coğrafi əlaqə və coğrafi məkan xəritələrini tərtib edən MAPINFO və SURFER CİS programlarının metodlarından istifadə etməni bacarmalıdırlar.

Mühazirə mövzuları

Sıra №	Mövzular	Ayrılan saatlar			Qeyd
		Cəmi	Mühazirə	Məşğələ	
1	Giriş. Riyazi statistikanın coğrafiyada rolu	4	2	2	
2	Ehtimal nəzəriyyəsinin və riyazi statistikanın əsas müddəaları və teoremləri	4	2	2	
3	Təsadüfi kəmiyyətlər və onların	4	2	2	

	nəzəri paylanması.Paylanma qanunu haqqında hipotezlərin yoxlanması				
4	Təsadüfi kəmiyyətlərin empirik paylanması və onun razılıq meyarları.	4	2	2	
5	Riyazi statistikanın seçmə metodları.Etibarlıq intervalı və ehtimalı	4	2	2	
6	İnformasiya nəzəriyyəsinin riyazi-statistik metodları.	4	2	2	
7	Dispersiya analizi.	4	2	2	
8	Faktor analizi	4	2	2	
9	Korrelyasiyalı, reqressiyalı və klaster analizlər	4	2	2	
10	Riyazi-statistika proqram paketləri (STATGRAF və STATISTIKA)	4	2	2	
11	Fiziki coğrafiyada riyazi-statistik metodlarla modelləşdirmə	4	2	2	
12	İqtisadi coğrafiyada riyazi-statistik metodlarla modelləşdirmə	4	2	2	
13	Sosial coğrafiyada riyazi-statistik metodlarla modelləşdirmə	4	2	2	
14	Riyazi-statistik geoinformasiya və izoxətli xəritələrin MAPINFO və SURFER CİS proqram paketləri ilə modelləşdirmə metodları.	4	2	2	
15	Riyazi –statistik modelləşdirmə paketlərində olmayan və yeni yaradılmış riyazi-cografi göstəricilərin VISUAL FORTRAN alqoritmik proqramlarının yaradılması qaydaları	4	2	2	

	CƏMİ	60	30	30	
--	------	----	----	----	--

Məşğələ mövzuları

Sıra №	Mövzular	Ayrılan saatlar
		Məşğələ
1	Coğrafiyada ehtimal nəzəriyyəsi və riyazi statistikanın əsas məsələlərinə dair tapşırıq nümunələri	2
2	Ehtimal nəzəriyyəsinin və riyazi statistikanın hesablamaları üçün STATGRAPH və STATISTIKA, program təminatları paketlərinin iş prinsipləri	2
3	Coğrafi komponent və obyektlərin təsadüfi kəmiyyətlərinin paylanma funksiyaları və xarakteristikalarına dair tapşırıqlar	2
4	Coğrafiyada təsadüfi kəmiyyətlərin empirik paylanması və onun razılıq meyarlarının hesablanmasına dair məsələlər.	2
5	Coğrafi komponent göstəricilərinin xəritə və qrafiki modellərinin tərtibində riyazi statistikanın seçmə metodları	2
6	Coğrafi tədqiqatlarda informasiya nəzəriyyəsinin riyazi-statistik metodlarına dair tapşırıqlar	2
7	Coğrafi göstəricilərinin məkan və zamanda Paylanması dispersiya analizinə dair tapşırıqlar	2
8	Coğrafi kompleks komponentlərinin faktorlu analizinə dair tapşırıqlar	2
9	Coğrafi komponent əlaqələrinin korrelyasiya, reqressiya əlaqə modellərinə və klaster analizinə dair məsələlər.	2
10	Riyazi-statistikanın : STATGRAF və STATISTIKA program paketlərinin menüləri və onların əməlləri ilə iş adırcılığı	2
11	Fiziki coğrafiyada riyazi-statistik metodlarla modelləşdirmə məsələlərinə dair tapşırıqlar	2
12	İqtisadi coğrafiyada riyazi-statistik metodlarla modelləşdirmə məsələlərinə dair tapşırıqlar.	2
13	Sosial coğrafiyada riyazi-statistik metodlarla modelləşdirmə məsələlərinə dair tapşırıqlar	2
14	Coğrafiyada 2 və 3 ölçülü riyazi-statistik	2

	geoinformasiya və izoxətli xəritələrin xəritələrin tərtibi üçün Mapinfo və SURFER CİS proqram paketinin menüləri və əməlləri ilə iş prinsipləri və modelləşdirmə məsələləri	
15	Riyazi –statistik modelləşdirmə paketlərində olmayan və yeni yaradılmış riyazi-coğrafi göstəricilərin VISUAL FORTRAN alqoritmik proqramlarının yaradılması qaydaları	2
	CƏMİ	30

Mövzu 1. Giriş.Riyazi statistikanın coğrafiyada rolu

Riyazi statistikanın inkişaf tarixi. Riyazi-statistikanın coğrafiya elmləri ilə əlaqəsi və coğrafi informasiyaların ölçülməsində və toplanmasında rolu. Elmi coğrafi informasiyaların hesablanması riyazi-statistik əməliyyatlar. Coğrafi qanunauyğunluqların tədqiqində ehtimal nəzəriyyəsinin paylanma qanunlarının və riyazi-statistikanın empirik paylanma xarakteristikalarının etibarlılıq meyarlarının təyini. Miqdar və keyfiyyət informasiyalarının riyazi –statistik qiymətləri. Təbii hadisə və proseslərin göstəricilərinin riyazi-statistik qiymətləndirilməsi. Coğrafi əlaqələrin sıxlığı və formalarının təyində riyazi statistikanın rolu. Təbii hadisə və proseslərin zaman və məkanda paylanmasının ritmikliyinin riyazi statistik xarakteristikaları. Coğrafi rayonlaşdırmada riyazi-statistik metodlar. Təbii ərazi komplekslərinin rayonlaşdırılmasında riyazi-statistik modelləşdirmə metodları. Əhali artımı və əhali miqrasiyasının riyazi-statistik modelləri. Turizmin inkişafında riyazi-statistik modelləşdirmə. Kənd təsərrüfatı və sənayenin planlaşdırılmasında və rayonlaşdırılmasında riyazi-statistik modelləşdirmə metodlarının rolu. Coğrafi proqnozun verilməsində riyazi-statistika modellərinin rolu.

Mövzu 2.Ehtimal nəzəriyyəsinin və riyazi statistikanın əsas müddəaları və teoremləri

Riyazi statistikanın əsasını təsadüfi hadisələr çoxluğunun kəmiyyət qanunauyğunluqlarını öyrənən ehtimal nəzəriyyəsinin predmeti. Çoxluq-istənilən təbii obyektin yığılımı kimi. Çoxluğun elementləri.Elementar hadisələr fəzası anlayışı. Sınaq, hadisə və təsadüfi kəmiyyətlər anlayışları.Sınağın aparılma şərtləri və nəticələri.Mütləq hadisə.Mümkün olmayan hadisə. Təsadüfi hadisə.Sadə və mürəkkəb hadisələr.Uyuşan və uyuşmayan hadisələr.Təsadüfi hadisələrin baş vermə mümkünlüyünün əldə xarakteristikası. Ehtimalın təyini üsulları: -klassik və statistik üsullar.Hadisələrin eyniimkanlığı. Ehtimalın əsas xassələri.

Ehtimalın toplanma qaydası. Statistlik ehtimal. Statistlik təyinetmədə ehtimalın xassələri. Şərti ehtimal. Ehtimalların vurma qaydası. Təsadüfi hadisələrin şərti və qeyri-şərti ehtimalı. Tam ehtimal və Bayes düsturu. Təbii hadisələrin ehtimalı.

Mövzu 3. Təsadüfi kəmiyyətlər və onların nəzəri paylanması. Paylanma qanunu haqqında hipotezlərin yoxlanması

Təsadüfi kəmiyyətlərin paylanma funksiyaları və xarakteristikaları. Kəsilməz və diskret təsadüfi kəmiyyətlər. Tədqiq edilən hadisələrin təbiəti. Təsadüfi kəmiyyətin paylanma ehtimalının sıxlığı. Kəsilməz təsadüfi kəmiyyətin ehtimal sıxlığı əyrisi. Kəsilməz təsadüfi kəmiyyətin paylanmasının inteqral əyrisi. Təsadüfi diskret kəmiyyətin paylanma ehtimalə qrafiki. Diskret paylanmanın ehtimalı qrafiki. Diskret paylanma funksiyasının qrafiki. Coğrafi məsələlərin həllində istifadə olunan binomal, polinomial, hipergeometrik, Paskal və başqa paylanmalar.

Təsadüfi kəmiyyətlərin paylanma xarakteristikaları. Variasiya sırası və variantlar.

Təsadüfi kəmiyyətlərin orta qiyməti və ya riyazi gözləmə anlayışı. Riyazi orta.

Mediana. Moda. Paylanmaların amodal, antimoda və modal formaları. Modaların sayına görə paylanmaların monomodal, bimodal, polimodal formaları. Ehtimal sıxlığının amodal əyrisi. Modanın qrafik şəkilindən hesablanması qaydası. Simmetrik paylanmanın ehtimal əyrisi. Müsbət və mənfi asimmetrik paylanmaların ehtimal sıxlığı əyriləri. Dispersiya və ya orta kvadratik meyl anlayışı. Diskret paylanma üçün dispersiya düsturu. Kvartil və onun 3 növü. Moment anlayışı. Momentlərin hesablanmasında vurma və toplama üsulları. Ehtimal sıxlığı əyrisinin asimmetriya və eksses ölçüləri. Sol və sağ asimmetriya anlayışı. Eksesin müxtəlif qiymətlərinə malik ehtimalın sıxlığı əyrisi.

Paylanma qanunu haqqında hipotezlərin yoxlanması. Etibarlılıq intervalı və etibarlılıq ehtimalı. Etibarlılıq sərhədləri. Ehtimalın məna səviyyələri. Beş faizli, iki faizli və yaxud bir faizli məna səviyyələri. Yoxlama meyarının yol verilən qiymətlər həddindən kənara çıxan qiymətlərinin böhran sahəsi. Yoxlama meyarının kənara çıxan qiymətlərinin böhran sahəsinə düşməsi zamanı etibarlılıq hipotezinin rədd edilməsi halları.

Mövzu 4. Təsadüfi kəmiyyətlərin empirik paylanması və onun razılıq meyarları.

Coğrafi hipotezin statistik yoxlanması. Coğrafi obyektlərin oxşarlığı və yaxud fərqliliyi məsələsinin obyektiv həlli üçün onların xüsusiyyətlərinin ədədi xarakteristikalarının bərabərliyi haqqında hipotezlərin yoxlanması metodları.

Coğrafi tədqiqatlarda bu metodlardan istifadə halları: Tədqiq edilən obyektlərdə təsadüfi kəmiyyətin paylanma qanunu haqqında mühakimələr;

tədqiq olunan əlamətin bir obyekt üçün müxtəlif metodlarla, yaxud müxtəlif obyektlər üçün bir metodla alınmış orta qiymətlərinin bərabərliyi haqqında mühakiməsində; seçmə məlumatlarına görə iki təsadüfi kəmiyyətlərin dispersiyalarının bərabərliyi haqqında mühakiməsində; tədqiq edilən obyektlərin yekcinsliyi haqqında mühakimələrdə və sairə hallarda. Razılıq meyarı anlayışı. Məna səviyyəsi. Etibarlı ehtimal anlayışı. Doğru olan hipotezin qəbul olunmamasındakı səhvlər.

Statistik ekvivalent anlayışı. Hipotezlərin statistik ekvivalentlərinin iki tipi: paylanma qanunu və paylanma parametrləri (orta riyazi və dispersiya). Coğrafi hipotezlərin statistik elementlərinin razılıq meyarları ilə tədqiqi.

Coğrafi tədqiqatlarda empirik paylanmanın nəzəri normal paylanma yaxın olması haqda hipotezin yoxlanması. Statistikada mövcud olan razılıq meyarları ilə kəsilməz və diskret paylanma şəraitində hipotezlərin yoxlanması.

Normal paylanmanın iki əlaməti. Empirik paylanmanın nəzəri paylanma ilə razılığı haqqında hipotezin Pirson meyarı ilə yoxlanması. Xi-kvadrat razılıq meyarı. Xi-kvadratin paylanma qanuna uyğunluğu. Xi-kvadrat meyarının tətbiqində ehtimal və əhəmiyyətlik anlayışı. Xi-kvadrat meyarında sərbəstlik dərəcəsi ədədi. Birneçə xi-kvadrat və qeyricinslik meyarının cəmlənməsi. Xi-kvadrat meyarının qarışıqlığın mövcudluğunun təyində istifadəsi. İki empirik paylanmanın müqayisəsində xi-kvadrat meyarından istifadə olunması.

Coğrafi informasiyaların keyfiyyət əlamətlərinin variasiyasının riyazi-statistik analizi .Keyfiyyət əlamətlərinə görə fərqlənən coğrafi informasiyaların qruplaşdırılması metodları. Alternativ variasiya metodu. Alternativ variasiyada orta cəbri qiymət və orta kvadratik meyletmə. Orta xəta. Seçmə həcmi və ümumi yığımın nisbətində düzəliş. Etibarlıq sərhəddi və pay. Qrupları mütləq sayı üçün xətanən təyini. Seçmə yığımında sayın hesablanması. Seçmə payları arasındakı fərq etibarlığının təyini. Seçmə və ümumi yığım payları arasındakı fərqin etibarlığı. Keyfiyyət variasiyasında korrelyativ əlaqənin təyini. Alternativ dəyişkənliyin korrelyasiya çərçivəsi.

Mövzu 5. Riyazi statistikanın seçmə metodları. Etibarlıq intervalı və ehtimalı. Coğrafi hipotezlərin statistik yoxlanması. Baş yığım anlayışı. Təkrar və təkrarsız seçmə üsulları. İntervallı variasiya sırası. Sadə təsadüfi seçmə və mexaniki seçmə. Tezlik və tezliklər poliçonu. Riyazi statistikanın əsas teoremi. Ümumi yığımın paylanma funksiyası (Fx). Təsadüfi kəmiyyətlər paylanmasının empirik funksiyasının qrafiki. Paylanmanın tezliklər poliçonu. Tezliklər histoqramı. Paylanma histoqramı.

Mövzu 6. İnformasiya nəzəriyyəsinin riyazi-statistik metodları. İnformasiya nəzəriyyəsi. İnformasiya anlayışı. İnformasiyaların təyini və xüsusiyyətləri:- İnformasiyaların keyfiyyəti, İnformasiyaların

representativliyi, İnformasiyaların məzmunluğu (semantik həcmi), İnformasiya tamlığı, İnformasiyaların sadəliyi, İnformasiyaların aktuallığı, İnformasiyaların müasirliyi, İnformasiyaların dəqiqliyi, İnformasiyaların etibarlığı, İnformasiyaların davamlılığı, İnformasiyaların praqmatikliyi (əhəmiyyətliyi), İnformasiyaların tsnifatı. İnformasiya təqdiminin 2 forması: Diskret forma, Analoqlu və ya kəsilməz forma. İnformasiyaların yaranma sahələrinə görə növləri: Elementar (mexaniki), Bioloji, Sosial. İnformasiyaların ötürülməsinə görə növləri: Vizual (görünən obraz və simvol), Audio (səslə ötürülən), Taktil (hissiyatla ötürülən), Orqanoleptik (qoxular və dadlarla ötürülən), kompüter texnologiyası ilə buraxılan və qəbul edilən məşın informasiyaları. İnsan məqsədləri üçün yaradılan və istifadə olunan məlumatların 3 növü: Şəxsi, kütləvi və xüsusi. İnformasiya mühitinin ierarxiya səviyyələri. İnformasiyaların ölçü vahidləri. Loqarifmik funksiya və onunla informasiya həcmi müəyyən etmə vahidləri: bit, bayt, meqabayt, qiqabayt və s.

2 və 10 əsali loqarifmlər. Entropiya anlayışı. Maksimal entropiya. Nisbi entropiya. Qeyri müntəzəmlik əmsali. Coğrafiyada İnformasiya-statistik göstəricilərin analizi. Differensiasiya ölçüləri. Differensiasuya əlamətlərinin hissələnmə ölçüsü. Coğrafi differensiasuyanın bircinslilik ölçüsü və s.

Mövzu 7 . Dispersiya analizi

Dispersiya analizinin mahiyyəti. Ümumi müdəalar. Dispersiyalarda variasiya dərəcəsi. Faktor qradasiyaları və onların xarakteri. Öyrənilən eksperimentdə faktorların qiymətləri. Bir, iki, üç və başqa faktorlu dispersiya analizləri. Sıfır hipotezi. Bir faktora görə müxtəlifliyin sadə variasiya sxemi. Verilənlərin müxtəlif dəyişikliyi və onların xarakteristikaları. Kvadratlar cəmi. Kvadratların ümumi cəmi. Qrup orta qiyməti üçün kvadratlar cəmi. Sərbəstlik dərəcəsi. Bir faktorlu dispersiya analizinin ümumi sxemi. Kvadratlar cəminin hesablanması üçün işçi düsturu. Orta kvadratla qiymətləndirilən parametrlər. İki faktorlu sxemdə dəyiskənliklər. Cəm kvadratların v_1 orta kvadratların hesablanması. İki faktorlu analizdə işçi düsturları. İki faktorlu dispersiya analizində qiymətləndirilən parametrlər. Üç faktorlu sxemlə dispersiya analizi. Dispersiya analizinin ierarxiya sxemi. İerarxiya sxemində işçi düsturları. Qruplar arasındakı etibarlığın qiymətləndirilməsi. “Xi” kvadrat meyarı, Fişer meyarının məna səviyyələri, Kolmoqorovun razılıq meyarı.

Mövzu 8. Faktorlu analiz

Faktorlu analiz Təyini. Məqsədi (Dəyişənlər arasında qarşılıqlı əlaqənin müəyyən olunması, Verilənlərin təsviri üçün vacib olan dəyişənlər sayının azaldılması). Tipləri (Determinə olunmuş (funksional); Düz (deduktiv) – ümumidən fərdiyə; Əksinə (induktiv) – fərdidən ümumiyyə; Birpilləli və ikipilləli; Statistik və dinamik. Kovariasiya matrisi, Standartlaşdırma. Əsas komponent metodu. Meyarları. Faktorlu analiz “R” metodu. Ümumi faktor

və onun spesifikliyi. Faktor yükü. Faktorların fırlanması metodu. Kayzerin varimaks fırlanma sxemi metodu. Faktorlu analizin Q-metodu.

Mövzu 9. Korrelyasiya, reqressiya və klaster analizləri

Korrelyasiya analizi. Xətti korrelyasiya. Çoxluq korrelyasiyası. Qeyri-xətti korrelyasiya. Rəngli korrelyasiya. Avtokorrelyasiya.

Xətti korrelyasiya düsturunun elementləri: orta riyazi qiymət, 2 komponentin göstəriciləri, komponent göstəricilərinin standart meyllərinin qiymətləri.

Korrelyasiya əmsalının həddləri. Korrelyasiyanın mənfi və müsbət istiqamətli tendensiyaları. Korrelyasiya analizində funksional və stoxastik əlaqələr.

Rəngli korrelyasiya əlaqələrinin elementləri. Avtokorrelyasiya funksiyasının əsas məqsədi. Korrelyasiya əmsalının etibarlılığı meyarları. Xətti korrelyasiyalarda

funksional və statistik əlaqələr.

Reqressiya analizi. Reqressiya anlayışı və məqsədi. Asılı və asılı olmayan dəyişənər. Dəyişənlər arasındakı münasibətin bir ölçülü və n ölçülü formaları.

Reqressiyanın empirik və nəzəri xətti. Ən kiçik kvadratlar üsulu. Reqressiya tənliyi. Bir tərəfli reqressiya. Reqressiya əmsalı və onun aldığı qiymətlərin həddü. Reqressiya xəttinin və reqressiya əmsalının etibarlılığı. Reqressiya əmsallarının müqayisəsi. Reqressiya və korrelyasiya arasında əlaqə. Kovariasiya analizi. Əyri xətti asılılıqlar. Reqressiyanın empirik xəttinin düzəndirilməsi. Sürüşkən orta qiymət metodu. Əyri xətti reqressiyanın digər formaları: -Triqonometrik, Parabola, Hiperbola, Eksponensial, Asimptotik, Loqistik və s.

Klaster analiz. Bircinslilik və təsnifat. Bircinsli obyektlər qrupunun ayrılmasının ümumi yanaşmaları. Qruplaşmanın keyfiyyət və miqdar aspektləri. Tipoloji qruplaşma. Struktur qruplaşma. Qruplaşma intervallarında təkrarlanmaların xarakteri. İnterval və qrup sayının seçilməsi. Bircinsliyin əsas konsepsiyaları. Əlamət paylanmasının xarakterindən asılı olmayaraq Struktur qruplaşmada interval seçimi. Obyektlərin bircinsli qruplarının ayrılmasında əsas yanaşmalar: -Ehtimallı statistik yanaşma; Struktur yanaşma (Klaster analiz və verilənlərin əyaniləşdirilməsi). Variantlı (normativ) yanaşma. Yanaşmalar arasında əlaqə və kombinələdirmə metodu. Nisbət, əlamət, şkala və ölçmə. Binar nisbəti. Ekvivalentlik nisbəti, Kvazi (qeyri ciddi) nizamlıq. Tolerantlıq. Obyektlər yaxınlığının ölçülməsi. Yaxınlıq ölçüsünün adekvatlığı. Obyektlərin yaxınlığı xarakteristikaları. Obyektlər arasında yaxınlığın təyininin əsas üsulları. Miqdar şkalası üçün məsafə funksiyaları: -Xətti məsafə, Evklid məsafəsi, Minkovskinin ümumiləşdirilmiş üstlü məsafəsi, Maxalanobis məsafəsi. Nominal şkala üçün oxşarlıq ölçüləri: - Rao əmsalı, Xemminq əmsalı, Rojers-Tanimoto əmsalı, Jakkard əmsalı. Qeyri nizam şkala üçün oxşarlıq

ölçüləri:- Juravlevin yaxınlıq ölçüsü, Voroninin yaxınlıq ölçüsü, Mirkinin yaxınlıq ölçüsü.

Klaster analiz metodları. Evristik yanaşma metodu. Düzünə təsnif metodu. Approksimasiya metodu. Klasterlərin təyini metodları. Klasterlərin təsviri metodları: İerarxiya metodunda klasterlərin dendroqramla təsviri, Məsafə reduktivliyi metodu ilə klasterlərin hiperkubda təsviri. Məsafə matrisinin diaqonalizasiyası metodu. Klasterlərin təsvirinin Etalon tipi metodu. Klaster təsvirinin qraf tipi. Təsnifat keyfiyyətinin meyarları.

Mövzu 10. Riyazi-statistika proqram paketləri (STATGRAF və STATISTIKA)

STATGRAF və STATİSTİKA proqram paketinin menülərindəki əməllər və onlarla aparılan riyazi-statistik modelləşdirmə metodları. Diskret və kəsilməz statistik göstəricilər və onların kompyuterdə yığılma formatları. Sadə təsviri statistika göstəricilərinin hesablanması qaydaları. Ölçmə şkalası. Dəyişənlərin empirik və nəzəri paylanma funksiyaları. Korrelyasiya (cüt və çox ölçülü) və reqressiya (Düz və əyri xətti) analizləri. Asılı və asılı olmayan dəyişənlər müəyyənləşdirilməsi metodları. Statistik göstəricilərin əhəmiyyətlik meyarlarının hesablanması. Dispersiya analizi. Faktorlu analiz. Klaster analiz. Təsnifat ağaclarının modelləşdirilməsi.

STATGRAF və STATISTIKA program paketlərindəki standart program

modulları: 1. Qrafiki təsvirlərin yaradılması modulları: Scatterplots; Exploratory Plots ; Multivariate Visualization; Time Sequence Plots; Probability Distribution; Splines; Surface and Contour Plats.

2. Şərhetmə modulları: -Numerical Data; Categorical Data; Distribution Fitting; Life Data; Multivariate methods(Multivariate Analyses(Correlation); Principal Components; Factor Analysis; Canonical Correlation; Cluster Analysis; Multiple Correspondence Analysis; Item Reability Analysis; Multivariate Normality Test); Time Series; Point Proses; Geospatial Data;

3. Müqayisə modulları:- Two Samples; Multiple Samples; Analysis of variance;

Equivalence and Noninferiority Test;

4. Əlaqələndirmə modulları:- One Factor; Multiple Factor; Attribute Data; Life Data; Classification methods.

5. Proqnoz modulları; -User Specified Models; Automatic Model Selection.

6. Keyfiyyət təhlili üçün SPC modulları:- Quality Assesment; Capability Analysis; Control Charts; Gage Studies; Acceptance Sampling;

7. Nümunə hesablamaları üçün SnapsStats modulları;-One Sample Analysis;

Two Sample Analysis; Paried Sample Comparison; Paried Sample Comparision;

Multiple Sample Comparision; Curve Fittingq; Capability Assesment(Group Data);

Automatic Forecasting.

8. **Əyaniləşdirmənin StatLets modulu.**- Simple Series Visualizers; Data Exploration; Statistical Modelling; Sampling; Probabilistic Fractal.

STATISTIKA program paketinin yalnız özünə məxsus program modulları:

-Nonparametrics Distribution; ANOVA/MANOVA Analysis; Nonlinear Estimation; Data management (MFM); Multidimensional Scalling; Classification Trees; Correspondence Analysis; SEPATH analysis; Reability /Item analysis.

Mövzu 11. Fiziki coğrafiyada riyazi-statistik metodlarla modelləşdirmə

Təbii komponentlərin kəsilməz və diskret göstəricilərinin zaman və məkan sıralarının empirik və nəzəri paylama qanuna uyğunluqlarının xarakteristikalarının və paylanma funksiyalarının hesablanması metodları.

Təbii komponentlərin bir-biri ilə əlaqə tendensiyasının sıxlığı əmsalının hesablanması və əlaqə formalarının

(mənfi və müsbət istiqamətli) qrafiki təsviri metodları. İki, üç və daha çox təbii komponent göstəriciləri arasında çüt və çoxluq korrelyasiya

əmsallarının hesablanması metodları. Miqdar göstəriciləri ilə keyfiyyət göstəriciləri arasında korrelyasiya əmsalının hesablanması düsturu. Yalnız keyfiyyət göstəriciləri arasında korrelyasiya əlaqəsinin hesablanması

düsturu. Rəqəmsal korrelyasiya anlayışı və düsturu. Təbii proseslərin zaman sıralarında avtokorrelyasiya xüsusiyyəti. Korrelyasiya əmsalının

etibarlığı meyarları. Rəqəmsal izoxətli korrelyasiya xəritələrinin yaradılması metodları. Təbii komponentlərin miqdar göstəriciləri arasında funksional

əlaqələrin reqressiya tənlikləri və onların etibarlılıq meyarları. Təbii komponentlərin düzxətli və əyrixətli əlaqələrinin reqressiya tənlikləri. Coğrafi

proqnozların verilməsində reqressiya modelləri. Təbii kompleks komponentlərinin faktorlu analizi. Təbii proses, hadisə və məkan

xarakteristikalarının riyazi-statistik modellərinin yaradılması metodları. Təbii komponentlərin məkan strukturunun riyazi-statistik xəritə modellərinin

yaradılması metodları. Struktur bircinsliyi, struktur homogenlik, struktur müxtəlifliyi, struktur mürəkkəbliyi strukturr parçalanması göstəricilərinin

hesablanması metodları. Təbii komplekslərin və onun komponentlərinin məkan qonşuluğunun riyazi-statistik rəqəmsal xəritə modellərinin

yaradılması metodları.

Təbii komponentlərin məkan strukturu oxşarlığının riyazi-statistik xarakteristikalarına görə və bir-biri ilə əlaqə yaxınlığı və sıxlığının

bircinsliyinə görə klaster rayonlarının ayrılması metodları. Coğrafi proseslərin ritmlərinin Furiye triqonometrik funksiyası ilə təhlili metodu.

Coğrafi obyektlərin məkan qonşuluğunun kontrastlığı və mövqe oxşarlığının modelləri.

Landşaft, torpaq, bitki və relyef strukturlarının morfometriyasının və obrazlarının riyazi statistik modelləri. Coğrafiyada riyazi məntiq metodları.

Coğrafi komponentlərin faktorlu analizi metodu. Təbii proseslərin təsadüfi paylanma funksiyaları ilə təhlili metodları. Kompleks fiziki coğrafiyada,

Landşaftşünaslıqda , iqlimşünaslıqda, hiroloğiyada, geomorfologiyada, torpaq coğrafiyasında, bitki coğrafiyasında, zoocoğrafiyada rayonlaşdırmanın riyazi-statistik metodları. Hiroloğiyada, İqlimşünaslıqda , geomorfologiyada və biocoğrafiyada fəlakətli təbii proseslərin riyazi-statistik modellərinin yaradılması metodları. Fiziki coğrafiyanın bütün sahələrində kartoqrafik obrazların riyazi-statistik göstəriciləri hesablanması metodları. Fiziki coğrafiyada hadisə və proseslərin qeyri parametrik statistika metodları. Fiziki coğrafiyada təbii proseslərin, hadisələrin zaman və məkan riyazi-statistik göstəricilərinin rəqəmsal geoinformasiya və rəqəmsal izoxətli xəritə modellərinin tərtibi metodları. Coğrafi hadisə və proseslərin proqnozunun riyazi-statistik modelləri.

Mövzu 12. İqtisadi coğrafiyada riyazi-statistik metodlarla modelləşdirmə

İqtisadi coğrafiyada zaman və məkan informasiya göstəricilərinin empirik və nəzəri paylanma larinin funksiyaları və onların riyazi-statistik xarakteristikaları.

İqtisadi coğrafiyada statistik göstəricilərin 2 və çox ölçülü korrelyasiya və reqressiya modelləri. İqtisadi göstəriciləri təbi amillərlə əlaqəsinin korrelyasiya və reqressiya modelləri. Ərazi istehsal komplekslərinin modelləşdirilməsi. İstehsal sahələrinin statistik göstəricilərinin empirik paylanmasının riyazi paylanma qanunlarına uyğunluğunun hesablanması metodu. İstehsal göstəricilərinin riyazi-statistik xarakteristikaları və onların etibarlığının yoxlanması metodları. Ərazi istehsal kompleksinin iqtisadi-riyazi modelində nəzərə alınan faktorlar.

Sənaye sahələrinin modelləşdirilməsində riyazi-statistik metodlar. İstehsal sahə modeli .İstehsal-nəqliyyat sahə modeli. Enerji-istehsal tsikllərinin modelləri. Ərazi-istehsal kompleksinin statistik modelinin tərtibi. İstehsalın ərazi təşkilində statistik modelləşdirmə metodu. Ərazi sistemlərinin idarəsində riyazi-statistik metodlar. İqtisadiyyatın kənd təsərrüfatı, sənaye və turizm sahələrinin inkişafına təsir edən təbii amillərin faktorlu və klaster analizi.

Mövzu 13. Sosial coğrafiyada riyazi-statistik metodlarla modelləşdirmə

Sosial coğrafiyada riyazi-statistik metodlarla modelləşdirmə metodları.

Əhali coğrafiyasında riyazi-statistik modelləşdirmə metodları. Əhali haqqında statistik məlumatların riyazi xarakteristikalarının hesablanması metodları. Əmək resurslarının miqrasiya zamanı ərazidə paylanmasının statistik modelləri.

Əhalinin çoxalma modelləri. Əhalinin çoxalmasının brutto və netto əmsalları, inteqral tənliyi və matris modeli. Əhali miqrasiyasının qiymətləndirilməsində riyazi-statistik modelləşdirmə metodları. Əhali miqrasiyası proqnoz modelləri:- Ekstrapolyasiya metodu, Əhali

miqrasiyasına təsir edən amillər (faktorlar) metodu. U.İzardın əhali miqrasiyası modeli. Rasional miqrasiya axınları modeli. Əmək resurslarından effektiv istifadə modelləri. Əhali yayılmasının riyazi modelləri. Şəhər əhalisi sıxlığının riyazi modeli. Əhali məskunlarının məkən təsirinin riyazi metodları. Şəhər məskunlarının inkişaf modelləri:- Abstrakt modelin tərtibi. Şəhər əhalisinin ədədi xarakteristikaları. Şəhər əhalisinin sıralı paylanması prinsipləri. Şəhər məskunları sisteminin bal metodu ilə modelləşdirilməsi. Əhalinin statistik göstəriciləri əsasında intervallı variasiya metodu ilə rəqəmsal geoinformasiya xəritəsinin tərtibi metodları. Əhalinin sosial göstəricilərinin inzibati rayonlar və yaşayış məskənləri üzrə oxşarlığının klaster analizi.

Mövzu 14. Riyazi-statistik geoinformasiya və izoxətli xəritələrin MAPINFO və SURFER GIS proqram paketləri ilə modelləşdirmə metodları.

Mapinfo 7 coğrafi İnformasiya Sisteminin menu və əmrləri. Mapinfo Sistemi ndə İnformasiya bazalarının tipləri və onların yaradılması ardıcılığı. Coğrafi obyektlərin vektorlaşdırılması əmrləri və vectorlar üzərində dəyişmələrin aparılması qaydaları. MAPINFO GIS proqramı ilə coğrafi mövzu xəritələrinin hazırlanması üçün coğrafi göstəricilərin intervallı variasiya sırasının riyazi-statistik göstəricilərinin hesablanma metodları və hesablama ardıcılığı.

Diapazonu müxtəlif intervallı variasiya sıralarının təhlilinə əsaslanan müxtəlif cizkili və ya müxtəlif rəngli geoinformasiya mövzu xəritələrinin tərtibi metodları:- Bərabər miqdar (Equal count) metodu; Bərabər diapazon (Equal Ranges) metodu; Təbii fasilə (Natural break) metodu; Standart meyletmə (Standard Deviation) metodu; Kvantil (Kvantile) metodu; Xüsusi (Custom) metod. **Yalnız bərabər intervallı variasiya sırasının təkrarlanma qiymətlərinə əsaslanan metodlar:** - düzbucaqlı diaqram (Bar Charts) metodu; Dairəvi diaqram (Pie charts) metodu; Müqayisəli simvol (Graduated) metodu; Nöqtə sıxlığı (Dot Density) metodu; Fərdi miqdar (Individual) metodu ; Şəbəkə (Grid) metodu).

SURFER GIS proqram paketinin menüləri və əmrləri. İnterpolyasiya anlayışı. Riyaziyyatda verilənlərin iki məlum nöqtəsi arasında aralıq qiymətlərin hesablanması qaydaları. Xətti (LINEAR) və eksponensial (EXPONENTIAL) interpolyasiyadan istifadə qaydaları. Coğrafi komponentlərin və obyektlərin riyazi-statistik göstəriciləri əsasında tərtib edilən rəqəmsal izoxətli xəritələrin yaradılması metodları:- Əksinə məsafə metodu. Şepardın modifikasiya metodu. Polinomial rəqressiya metodu. Triqulyasiya metodu. Təbii qonşuluq metodu. Radial bazis funksiyası metodu. Kriqinq metodu. Laqranj çoxhədlisi. Eytken sxemi, Splayn funksiyası, Nyutonun interpolyasiya düsturu. Kublu splayn. İzoxətli rəqəmsal xəritələrin tərtibində SURFER proqramından istifadə qaydaları. SURFER proqramında xətti, nöqtəli və konturlu obyektlərin vektorlaşdırılması qaydaları.

Mövzu 15. Riyazi –statistik modelləşdirmə paketlərində olmayan və yeni yaradılmış riyazi-cografi göstəricilərin VISUAL FORTRAN alqoritmik proqramlarının yaradılması qaydaları

FORTRAN alqoritmik dili. FORTRAN dilinin vəzifəsi, xüsusiyyətləri və əsas variantları. Əsas anlayışlar. Proqramın quruluşu. Operator anlayışı. Operatorların vəzifələri: İcra olunan (aktiv) və İcra olunmayan (passiv) operatorlar. FORTRAN proqramı vahidləri; - əsas proqram, altproqram-funksiya; altproqram; verilənlər proqramı. Proqram vahidinin tərkib hissələrinə müxtəlif operatorlardan başqa, xarici standart funksiya, daxili standart funksiya, operator funksiya. FORTRAN dilinin əlifbası və sabit kəmiyyətlər (konstantlar). Sadə dəyişənlər və identifikator. FORTRAN dilində istifadə olunan dəyişənlərin tipləri: - tam, həqiqi, ikiqat dəqiqlikdə, kompleks və məntiqi. FORTRAN dilində dəyişənlərin uzunluqları: - standart və qeyri-standard uzunluqlar. Elan etmə vasitələri: - qeyri-aşkar elan etmə, aşkar elan etmə. FORTRAN dilində istifadə olunan dəyişənlər, onların uzunluqları (tam, həqiqi, ikiqat həqiqi, ikiqat dəqiqliklə, kompleks, və məntiqi) və operatorları. Sadə dəyişənlər. İndeksli dəyişənlər və onların operatorları. Məntiqi, mətn və onaltılıq konstantlar. Nişanlar. Hesabi ifadələr. Nisbət ifadələri. Məntiqi ifadələr. Mənsub etmə operatorları. Giriş və çıxış operatorları. Stop və end operatorları. Keçid operatorları. Şərtsiz keçid operatorları. Məntiqi şərti operatorlar. Dövri operatorlar. Ekvivalentlik operatoru. Giriş və çıxış operatorları. Format operatoru və çevirmə spesifikasiyaları. Funksiyaların altproqramlarını müəyyən edən operatorlar. Dəyişən sərhədli massivlər. COMMON operatoru. Verilənlər altproqramları.

ƏSAS ƏDƏBİYYAT

1. Бочаров М.К. Методы математической статистики в географии. Издательство «МЫСЛЬ», Москва, 1971, 371 стр.
2. Архипов Ю.Р., Блажко Н.И., Григорьев С.В., Заботин Я.И., Трофимов А.М., Хузеев Р.И. - Математические методы в географии. Учебное пособие. Издательство Казанского Университета, г. Казан, 1976., 352 стр.
3. Червяков В.А. Количественные методы в географии. Учебное пособие. — Барнаул: Изд-во Алт. ун-та, 1998. — 259 с.
4. Червяков В.А. Основы математической статистики в географии. Изд-во Дальневосточного ун-та, г. Владивосток, 1966, 86 стр.
5. Голиков А.П., Черванев И.Г., Трофимов А.М. - Математические методы в географии. Издательство «Вища Школа» при Харьк.ГУ, 1986, 144 стр.

- Бочаров П.П., Печинкин А.В. - Теория вероятностей. Математическая статистика. 2-ое издание. М. Изд-во «ФИЗМАТЛИТ», 2005, 296.
6. Уилкс С. Математическая статистика. Изд-во «НАУКА», перевод с английского Ф.М.Кагана, Л.А.Чалфина, О.В. Шалаевского. Изд-во «НАУКА», Москва, 1967, 632 стр.
7. Рокицкий Т.Ф. Биологическая статистика. Изд-во «ВЫСШАЯ ШКОЛА», Минск, 1964, 327 стр.
8. Babazadə V.M., Çıraqov M.İ., Ramazanov B.K. – Riyazi statistikanın geologiyada tətbiqi. Bakı Universiteti Nəşriyyatı, 1991, 223 səhifə.
9. İmanov F.Ə. Hirmeteorologiyada statistik metodlar. "MBM" MMC mətbəəsində çap olunmuşdur., Bakı, 2011, 270 səhifə.
10. Набиев А.А. Проблемы комгеографии. «MÜƏLLİM "Nəşriyyatı, Bakı, 2015, 238 səhifə

ƏLAVƏ ƏDƏBİYYAT

1. Дмитриев Е.А. Математическая статистика в почвоведении. Изд-во МГУ, 1995, 320 стр.
2. Исаев А.А. Статистика в метеорологии и климатологии. М., Изд-во МГУ, 1988, 248 стр.
3. Рождественский А.В., Чеботарев А.И., Статистические методы в гидрологии. Гидрометеоздат, Ленинград, 1974, 424 стр.
4. Шмидт В.М. Математические методы в ботанике. Учебное пособие. Изд-во, Ленинградского Университета, 1984, 288 стр.
5. Любишев А.А. К методике количественного учета и районирования насекомых. Типография Академии Наук Киргизской ССР. г. Фрунзе, 1958, 168 стр.
6. Питер Хаггет - Пространственный анализ в экономической географии. Перевод с английского Липеца Ю.Г. и Тагера С.Н., Изд-во «ПРОГРЕСС», Москва, 1968, 392 стр.
7. Бонгулеев В.Вад. Математические методы в геоморфологии. Избранные работы. Москва, Медиа ПРЕСС, 2018, 149 стр.
8. Василевич В.И. Статистические методы в геоботанике. Изд-во «НАУКА», Ленинградское отделение, г. Ленинград, 1969, 232 стр.
9. Мандель И.Д. Кластерный анализ. Москва, Изд-во «ФИНАНСЫ И СТАТИСТИКА»,
10. Урбах В.Ю. Биометрические методы. (статистическая обработка опытных данных в биологии, сельском хозяйстве и медицине). Изд-во «НАУКА», Москва, 1965, 416.
11. Эрнберг А. Анализ и интерпретация статистических данных. Перевод с Английского Б.И. Клименко, Изд-во «ФИНАНСЫ И СТАТИСТИКА», Москва, 1981,
12. Матерон Ж. Основы прикладной геостатистики. Перевод с французского Ю.В. Рошина. Изд-во «МИР», Москва, 1968, 408 стр.

- 13.Шарапов И.П. Применение математической статистики в геологии. Изд-во «НЕДРА», Москва, 1971, 248 стр.
- 14.Крамбейт У.Л.,Грейбилл Ф. Статистические модели в геологии. Перевод с Английского Д.А.Родионова. Изд-во «МИР», Москва, 1969, 396 стр.
- 15.Девис. Дж. Статистика и анализ геологических данных.Перевод с английского Б.А.Голубевой., Изд-во «МИР», Москва, 1977, 572 стр.
- 16.Əsgərov G., Kərimov S. Alqoritmik dillər və proqramlaşdırma. Ali texniki məktəblər üçün dərs dəfənb. Bakı, “MAARİF” Nəşriyyatı, 1992, 296 səhifə
- 17.Холлендер М., Вудф Д.А. –Непарамеекшческие методы в статистики. Перевод с английского Д.С.Шмерлинга., Изд-во «ФИНАНСЫ И СТАТИСТИКА», Москва, 1983, 518 стр.
- 18.Большев Л.Н., Смирнов Н.В.-Таблицы Математической статистики. Издание ткуеьу, Изд-во «НАУКА», Москва, 1983, 416 стр.
19. Статистический словарь.-Издание второе,Главный редактор М.А.Королев, Изд-во «№ФИНАНСЫ И СТАТИСТИКА», Москва, 1989 , 623 стр.
- 20.Володин Б.Г.,Ганин М.П.,Динер И.Я. и др. , -Сборник задач по теории вероятностей, математической статистике и теории случайных функций. Изд-во «НАУКА», Москва, 1970 , 656 стр.
- 21.Духин А.А.Теория информации. Учебное пособие, Изд-во «Гелиос АРВ», Москва, 2007 , 248 стр.
22. Воронин И. Н. Информатизация общества: общественно-географическая интерпретация. Монография. Симферополь, ИТ «АРИАЛ», 2011 г.,486 стр
- 23.Əhmədova N.M. –Ehtimal nəzəriyyəsi və riyazi statistika müntixəbatı. Rus dilindən tərcümə. “Şərq-Qərb” Nəşriyyatı, Bakı, 2009, 496 səhifə.
- 24.Горальд Крамер –Математические методы Статистики. Перевод с английского Monina A.C. и Петрова А.А.Изд-во «МИР», Москва,1975, 648 ст.