

AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI ELM VƏ TƏHSİL NAZİRLİYİ
BAKİ DÖVLƏT UNİVERSİTETİ

Coğrafiya fakultəsi
Geodeziya və kartoqrafiya kafedrası

Bakalavr pilləsində tədris olunan
“Müasir ölçmə texnologiyaları”
fənni üzrə

P R O Q R A M

BAKİ-2020

AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI ELM VƏ TƏHSİL NAZİRLİYİ
BAKİ DÖVLƏT UNİVERSİTETİ

Bakalavr pilləsi üçün

İxtisas - 050612 “Geomatika və geodeziya mühəndisliyi”

ATMF-B01 - “Müasir ölçmə texnologiyaları”

BAKİ-2020

AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI ELM VƏ TƏHSİL NAZİRLİYİ
BAKİ DÖVLƏT UNİVERSİTETİ

Bakalavr pilləsi üçün

İxtisas - 050612 “Geomatika və geodeziya mühəndisliyi”

ATMF-B01 - “Müasir ölçmə texnologiyaları”

BAKİ-2020

Elmi redaktor: professor İmanov Fərda Əli oğlu

Tərtib edənlər: professor Qocamanov Məqsəd Hüseyn oğlu
Həsənov Əhməd Sərhad oğlu

Rəy verənlər: 1. Socar, Geofizika və geologiya idarəsi KGİB-nin
rəisi, g.m.e.d. Vəliyev Hübət Ömər oğlu

2. Bakı Dövlət Universitetinin Fiziki coğrafiya kafedra-
sının müdiri c.e.d., prof. Qəribov Yaqub Əli oğlu

ATMF-B01 - “Müasir ölçmə texnologiyaları”

İzahat vərəqi

Fənnin öyrənilməsinin məqsəd və vəzifələri: Fənnin tədrisində əsas məqsəd tələbələri müasir ölçmə texnologiyalarının iş prinsipləri, geodeziya işlərinin yerinə yetirilmə əməliyyatları, differensial və integral naviqasiya sistemləri, GPS ölçmələrində istifadə olunan koordinat və vaxt sistemləri haqqında və s. məlumatlarla tanış etmək və müxtəlif geodeziya koordinat sistemlərində məntəqələrin qarşılıqlı vəziyyətinin təyini metodlarını və ən məşhur təhlil proqram topluları ilə işləmək bacarığını öyrətməkdən ibarətdir.

Bu fənnin tədrisi nəticəsində bakalavr **bilməlidir:**

- müasir texnologiyaların ənənəvi ölçmə vasitələrinə nisbətən üstün və çatışmayan cəhətlərini;
- istifadə sahələrini, xüsusiyyətlərinə və qiymətlərinə görə xətalara növlərini;
- müasir elektron, teodolit və taxeometrlərin iş prinsiplərini;
- lazer və rəqəmsal nivelirlərin iş prinsiplərini;
- qlobal peyk naviqasiya sistemlərinin iş prinsipinin fiziki əsaslarını;
- qlobal peyk naviqasiya sistemlərinin iş prinsipinin həndəsi əsaslarını;

bacarmalıdır:

- plan, xəritə və aeroşəkilləri sərbəst oxumağı və onlar üzərində müxtəlif məsələləri həll etməyi;
- elektron, lazer və rəqəmsal ölçü alətlərilə sərbəst işləməyi;
- qlobal peyk naviqasiya sistemləri vasitəsilə planalma işlərini;
- ölçmə nəticələrinin kameral hesablamalarını;
- ölçmə nəticələrinə görə 2D/3D modelləri qurmağı.

Müasir ölçmə texnologiyaları fənninin tədrisi nəticəsində “Geodeziya və xəritəçilik mühəndisliyi” ixtisasına yiyələnmiş mütəxəssislər aşağıda göstərilən biliklərə **yyələnməlidir:**

- müasir ölçmə texnologiyaların nəzəri əsasları;

- istifadə olunan koordinat sistemində görə koordinatların mütləq və nisbi təyinetmələri,
- müşahidələrin statistik, dinamik və kinematik üsullarla aparılması,
- ölçmələrin dəqiqliyi,
- eyni vaxtda və ardıcıl aparılan müşahidələri,
- koordinatların təyin edilməsinə təsir göstərən səhvlər və onların təsirinin azaldılması,
- hündəsi faktorlar və onlar arasında əlaqəni təyin etmək,
- aldıkları bilikləri praktiki məsələlərin həllinə tətbiq etmək bacarığı.

Tövsiyələr: Məşğələ dərslərinin keçirilməsi zamanı müasir ölçmə alətləri və ölçmə nəticələrinin kameral təhlili vasitələri ilə tanışlığa üstünlük verilməli, qlobal peyk naviqasiya, inteqral naviqasiya idarəetmə və nəzarət sistemlərinin prinsipal sxemlərinin əyani tədrisi təşkil edilməlidir.

Fənnin tədrisi üsulları: Müasir ölçmə texnologiyaları fənninin nəzəri materialları mühazirə, praktiki dərslər isə məşğələlər şəklində tədris olunurlar. Dərsin gedişatı zamanı didaktiv metodlardan geniş istifadə olunmalı, tələbələrlə dialoq rejimində, sual-cavab, fərdi işlərin yerinə yetirilməsi, müqayisəli təhlil və s. tədris üsullarından istifadə edilməlidir.

Fənnin tədris planında yeri: Müasir ölçmə texnologiyaları fənni “Geodeziya və xəritəçəkmə mühəndisliyi” ixtisası üzrə təhsil alan tələbələri dördüncü kursun payız 7 semestrində 75 saat həcmində tədris olunur. Onlardan 45 saatı mühazirə, 30 saatı isə məşğələ dərslərindən ibarətdir.

Mövzular üzrə saatların paylanması

Sıra №si	Mövzular	Cəmi saat	O cümlədən		
			Müh. saat	Məş. saat	Sərb. iş saat
1	2	3	4	5	6
1	Müasir ölçmə texnologiyaları fənnin məqsədi və vəzifələri	2	2	-	-
2	Müasir ölçmə texnologiyaları və onların klassik texnologiyalardan fərqli cəhətləri	4	2	2	-
3	GPS-in yaranma və tarixi haqqında ümumi məlumat	2	2	-	-
4	Qlobal peyk naviqasiya sistemlərinin quruluşu	4	2	2	-
5	Peyk naviqasiya sistemlərinin iş prinsipinin fiziki əsasları	4	2	2	1
6	Qlobal peyk naviqasiya sistemlərinin iş prinsipinin həndəsi əsasları	4	2	2	1
7	Fəza geodezik xətti kəsdirməsi və ondan peyk naviqasiya sistemində koordinatların təyininə istifadə	4	2	2	1
8	Peyk naviqasiya sistemindən istifadəyə əsaslanmış geodezik ölçmə texnologiyaları	4	2	2	-
9	GPS sisteminə əsaslanan peyk texnologiyasında koordinat sistemləri	2	2	-	1
10	Peyk ölçmələrində səhvlərin əsas mənbələri və onların təsirlərinin azaldılması üsulları	4	2	2	1
11	GPS faza ölçmələrində aparıcı titrəyiş fazasının pilləli fərqləri	4	2	2	-
12	Peyk ölçmə texnologiyası bazasında qurulan Geodeziya istinad şəbəkəsinin (GİŞ) təsnifatı	2	2	-	1

13	Peyk ölçmə texnologiyalarının yekun hesablamaları	4	2	2	1
14	Elektron teodolit və taxeometrlerin quruluşu	2	2	-	-
15	Teodolit və taxeometrlerin klaviatura sistemi	4	2	2	-
16	Alətin menyu sistemi	4	2	2	-
17	Elektron teodolit və taxeometrlerin ölçmə əməliyyatlarına hazırlanması	2	2	-	1
18	Elektron alətlərlə ölçmələrin yerinə yetirilməsi qaydası	4	2	2	-
19	Elektron taxeometrlə planalma işləri	4	2	2	
20	Elektron geodezik alətlərlə ölçmə nəticələrinin kameral hesablanması	4	2	2	1
21	Rəqəmli və lazer əsaslı nivelirlərin quruluşu	2	2	-	1
22	Rəqəmli və lazer əsaslı nivelirlərin iş prinsipi	4	2	2	-
23	Peyk texnologiyası əsasında yaradılmış trilaterasiya şəbəkəsi	2	2	-	-
Cəmi:		75	45	30	10

ATMF-B01 - “Müasir ölçmə texnologiyaları”

Mövzular və onların məzmunu

1. Müasir ölçmə texnologiyaları fənnin məqsədi və vəzifələri. Müasir geodeziya texniki ölçmə texnologiyaları, vasitələri və proqram topluları haqqında ümumi məlumat. Onların tətbiqi və istifadə sahələri [1-4,5-7,8].

2. Müasir ölçmə texnologiyaları və onların klassik texnologiyadan fərqli cəhətləri. Klassik ölçmə texnologiyası və onun əsaslandığı geodeziya optik alətlər haqqında məlumatlar. Müasir ölçmə texnologiyasının əsaslandığı geodezik alət və aparatlar: GPS, peyk naviqasiya sistemləri, elektron teodolit və elektron taxeometrlər, lazer və rəqəmli nivelirlər [1-4,5,6,7,8].

3. GPS-in yaranma və tarixi haqqında ümumi məlumat. GPS sisteminin Azərbaycanda neft sənayesi sektorunda tətbiq olunması haqqında məlumat. Peyk sistemlərinin iş prinsipi. Peyk ölçmə texnologiyasında xətlərin ölçülməsi. Xətlərin ölçülməsində birtərəfli və ikitərəfli metodların tətbiqi [1-4,5-7,8].

4. Qlobal peyk naviqasiya sistemlərinin quruluşu. Sistemin aly sistemləri. Kosmik sektor, yerüstü idarəetmə və nəzarət sektoru, istifadəçilər sektoru. Radiogörünüş zonaları [1-4,5-7,8].

5. Peyk naviqasiya sistemlərinin iş prinsipinin fiziki əsasları. Elektromaqnit dalğalarının yayılma sürəti və vaxtı. Dalğa ötürücüsü və qəbuledicisi. Məsafələrin ölçülməsinin vaxt, impuls, faza, tezlik metodları. Modullaşdırılmış və aparıcı dalğalar [1-4,6,7,8].

6. Qlobal peyk naviqasiya sistemlərinin iş prinsipinin həndəsi əsasları. Izosəthlər. Fəzada koordinatların təyini üçün ölçülmüş kəmiyyətlərin minimal sayı və növü. Məsafə və məsafələr fərqlərinin yaratdığı izosəthlər [1-4,6,7,8].

7. Fəza geodezik xətti kəsdirməsi və ondan peyk naviqasiya sistemində koordinatların təyində istifadə. Yerin süni peykləri koordinatları məlum məntəqələr kimi. Tərs fəza geodezik kəsdirməsinin ölçülmüş elementləri. Pseudoməsafələr. Peyklərin efemeridləri [1-4,6,7,8].

8. Peyk naviqasiya sistemindən istifadəyə əsaslanmış geodezik ölçmə texnologiyaları. Peyk naviqasiya sistemində istifadə edilən koordinat sistemləri haqqında məlumatlar. Peyk sisteminin iş rejimləri. Kod və faza ölçmələri. mütləq və nisbi koordinat təyinetmələri [1-4,6,7,8].

9. GPS sisteminə əsaslanan peyk texnologiyasında koordinat sistemləri. ulduz koordinat sistemi. Geodezik koordinat sistemləri və onların dəyişdirilməsi. Ümumi Yer koordinatlarına keçid. WGS-84 koordinat sistemi. Peyk GPS texnologiyasına xas olan koordinat sistemlərinin transformasiyası metodları. Keçid parametrləri [1-4,5,6,7,8].

10. Peyk ölçmələrində səhvlərin əsas mənbələri və onların təsirlərinin azaldılması üsulları. Peyk ölçmələrində əsas səhv mənbələrinin təsnifatı. Peyklərin efemeridləri ilə əlaqədar səhvlərin mənbəyi və onların təsirinin azaldılması metodları. Peyk ölçmələrinin nəticələrinə xarici mühit təsirinin uçotu [1-4,5,6,7,8].

11. GPS faza ölçmələrində aparıcı titrəyiş fazasının pilləli fərqləri. Birinci fərq. İkinci fərq. Üçüncü fərq. Doplerin inteqral hesabı [1-4,5,6,7,8].

12. Peyk ölçmə texnologiyası bazasında qurulan Geodeziya istinad şəbəkəsinin (GİŞ) təsnifatı. Peklərlə Dövlət geodeziya şəbəkəsinin qurulması. AzPOS peyk naviqasiya və idarəetmə sistemi. Statika və RTK ölçmə üsulları. Qlobal və lokal GPS şəbəkə sistemində nəqliyyata nəzarət və onun idarə olunması [1-4,5,6,7,8].

13. Peyk ölçmə texnologiyalarının yekun hesablamaları. Qəbuledicilərdə aparılan ilkin hesablamalar. Ölçmə işləri qurtardıqdan sonra aparılan hesablamalar. Müasir emal (təhlil) proqramları haqqında məlumat [1-4,5,6,7,8].

14. Elektron teodolit və taxeometrlərin quruluşu. Optik vizir. Şaquli tuşlama vinti. Akkumulyator batareyası. Okulyar. Fokuslama vinti. Alətin oturacağı və qaldırıcı vintlər. Obyektiv və daxildə bərkidilmiş elektron məsafəölçən (EDM). Display. Klaviatura. Dairəvi taraz. Üfüqi tuşlama vinti [1-4,5,6,7,8].

15. Teodolit və taxeometrlerin klaviatura sistemi. Kursurun idarəetmə klavişləri. funksiyalar klavişləri. ikinci səviyyəli funksiyalar klavişləri. Display düymələri. Skroller solağı. Informasiya daxiletmə zolağı. Simvol informasiyası [1-4,5,6,7,8].

16. Alətin menyu sistemi. Menyunun açılması.qaydası və bölmələrin seçilməsi. Menyu sisteminin elementləri: lazımi ölçü parametrlərinin qoyulması, bucaq, məsafə, meteoroloji ölçü vahidləri və s. [1-4,5,6,7,8]

17. Elektron teodolit və taxeometrlerin ölçmə əməliyyatlarına hazırlanması. Akkumulyator batareyasının yoxlanması, enerji ilə doldurulması və alətə qoşulması. Üçayağın qoyulması və alətin onun üzərində qurulması, lazer şaquli ilə mərkəzləşdirilməsi, oturacağına kobud və sonra elektron tarazla dəqiq üfüqiləşdirilməsi [1-4,5,6,7,8].

18. Elektron alətlərlə ölçmələrin yerinə yetirilməsi qaydası. Displayə lazımi rejim funksiyasının və tətbiqi proqramların çağırılması. Stansiya koordinatlarının yaddaşa daxil edilməsi. Üfüqi dairənin oriyentirlənməsi. Obyektə qədər olan məsafə, üfüqi və şaquli bucaq hesablarının götürülməsi [1-4,5,6,7,8].

19. Elektron taxeometrle planalma işləri. Ərazinin planalması qaydası. Qütb üsulu. Perpendikulyarlar üsulu. Koordinatlar üsulu [1-4,5,6,7,8].

20. Elektron geodezik alətlərlə ölçmə nəticələrinin kameral hesablanması. Ərazinin sahəsinin hesablanması. Məntəqənin geodezik bağlanması və koordinatlarının hesablanması [1-4,5,6,7,8].

21. Rəqəmli və lazer əsaslı nivelirlərin quruluşu. Display və onda verilən yazıların mahiyyəti. Alətin klaviaturası, texniki göstəriciləri [1-4,5,6,7,8].

22. Rəqəmli və lazer əsaslı nivelirlərin iş prinsipi. Enerji qidalandırma bloku. Alətin tamasaya tuşlanması və hesabat. Hesabatın dəqiqliyi [1-4,5,6,7,8].

23. Peyk texnologiyası əsasında yaradılmış trilaterasiya şəbəkəsi. Trilaterasiya şəbəkəsi haqqında ümumi məlumat. Müasir ölçmə texnologiyası əsasında qurulmuş trilaterasiya şəbəkəsinin tarazlaşdırılması xüsusiyyətləri [1-4,6,7,8].

Fənlərarası və kurslararası əlaqələrin qurulması:

Müasir ölçmə texnologiyaları fənni geodeziya, alı geodeziya, qravimetriya, astronomiya, coğrafiya, məsafədən zondlama, tətbiqi geodeziya, fiziki geodeziya, riyaziyyat, kartoqrafiya, fotoqrammetriya, geoinformatika və s. elmlərlə sıx bağlıdır. Müasir ölçmə texnologiyaları fənnini şərti olaraq aşağıda göstərilən bölmələrə ayırmaq olar:

1. Qlobal peyk naviqasiya sistemləri və onlarla bağlı məsələlər.
2. İnteqral naviqasiya sistemləri ilə bağlı məsələlər.
3. Elelektron ölçü cihaz və alətləri, ölçmə texnologiyası və müasir emal proqramları ilə bağlı məsələlər.

Bu bölmələr öz aralarında sıx qarşılıqlı əlaqədə olub bir-birini tamamlayırlar. Eyni zamanda tələbələrdən geodeziya, alı geodeziya, qravimetriya, astronomiya, coğrafiya, geofizika, məsafədən zondlama, tətbiqi geodeziya, fiziki geodeziya, riyaziyyat, kartoqrafiya, fotoqrammetriya, geoinformatikadan xüsusi biliklərə yiyələnmələri tələb olunur.

Tədris resursları: Fənnin tədrisi üçün BDU-da müvafiq alət və avadanlıqlarla təchiz edilmiş kabinetlərdən, tədris vəsaitlərindən, müasir ölçmə proqramları ilə təmin olunan sürətli kompüterlərdən, plotter, proyektor və s. tədris resurslarından istifadə edilir.

Sərbəst işlərin mövzuları

1. Ölçmə səhvi, uyğunsuzluq, mütləq, nisbi, həddi və orta kvadratik səhvlər.
2. Müasir elektron taxeometrələr və onların iş prinsipləri.
3. Bucaqölçmə prinsipinin avtomatlaşdırılması və onun üstün cəhəti.
4. Yer in süni peyklərinin siqnallarına görə vəziyyətin təyin edilməsi.
5. Koordinatların təyin edilmə metodları.
6. Məntəqələrin qarşılıqlı (nisbi) vəziyyətinin təyini.
7. Peyk sistemlərindən alınmış ölçmələrin hesablanması.
8. Müşahidələrin keyfiyyətinin qiymətləndirilməsi.
9. Məsafələrin ölçülməsinin vaxt, impuls, faza, tezlik metodları.
10. Peyk sisteminin iş rejimləri. kod və faza ölçmələri.

Ədəbiyyat

Əsas

1. Q.Ş. Məmmədov, İ.H.Əhmədov, Geodeziya və kartoqrafiyanın əsasları. Bakı-2012, 379s.
2. M.H.Qocamanov, Z.A. Bağmanov Geodeziya ölçmələrinin riyazi hesablanması. Bakı-2000, 176s.
3. M.H.Qocamanov, Geodeziya ölçmələrinin riyazi hesablanması. Bakı-2014, 280s
4. Q.Ş. Məmmədov, İ.H.Əhmədov, Geodeziya. Alı məktəblər üçün dərs vəsaiti. “maarif” nəşriyyatı. Bakı-2002,-520s.
5. А.А. Генике, Г.Г.Побединский «Глобальные спутниковые системы определение местоположения и их применение в геодезии», Москва-Картгеоцентр, 2004г. – 355с.

Əlavə

6. S.E. Qəniyeva. Mühəndis geodeziyası. Bakı, 2011, -315s.
7. К.М. Антонович «Использование спутниковых радионавигационных систем в геодезии» Москва. - 2005г.-334с.
8. В.В. Глушков, К.К. Насретдинов, А.А. Шаравин. «Космическая геодезия: методы и перспективы развития». - Москва. -2002, -448с.