

## RIYAZI FİZİKA TƏNLİKLƏRİ FƏNNİ TƏLİMİNİN METODİKİ SİSTEMİ VƏ PRİNSİPLƏRİ

**Cavanşir Quliyev<sup>1</sup>**

orcid=0009-0001-6116-6026

[quliyevcavansircs@gmail.com](mailto:quliyevcavansircs@gmail.com)

**Məsud Qəhrəmanov<sup>2</sup>**

orcid=0009-0009-2263-2037

[qehremanovmesud@gmail.com](mailto:qehremanovmesud@gmail.com)

<sup>1,2</sup>Naxçıvan Dövlət Universiteti, Naxçıvan, Azərbaycan

\*Yazışılan müəllif: [qehremanovmesud@gmail.com](mailto:qehremanovmesud@gmail.com); Tel.: +994-70-3733025

### XÜLASƏ

Məqalədə riyazi fizika tənlikləri kursu təliminin metodiki sistemi və prinsipləri məsələsinə baxılır. Ali məktəblərdə tədris olunan fənlərin öyrənilməsinə qoyulan tələbi riyazi fizika tənlikləri üçün tətbiq etməkdən ötəri iki mərhələli həll metodu tövsiyə olunur. Riyazi fizika elminin inkişafının hərəkətverici qüvvəsinin xarici və daxili olaraq iki mənbədən asılı olması izah olunur. Riyazi fizika tənlikləri fənni tədrisinin metodik sisteminin qurmaq üçün fənnin təlimi prosesinin təhlilini nəzəriyyəsinin ümumi tələbləri ilə uyğunlaşdırılmışdır. İkişaxəli məsələnin həllinin məzmunu tədris prosesində varislik prinsipinə əməl olunmasını tələb etmişdir. Diferensial tənliklər nəzəriyyəsi fizika və mexanikanın bir sıra məsələlərinin həlli ilə əlaqədar olaraq yaranmışdır. Təbiətdə baş verən bir çox proseslər müxtəlif kəmiyyətlərlə xarakterizə olunur, bu kəmiyyətlərdən bəzilərində sərbəst, digərlərinə isə ondan asılı dəyişən kimi, yeni funksiya kimi baxmaq lazım gəlir. Axtarılan funksiya bir sərbəst dəyişəndən asılı olduqda adi, birdən çox sərbəst dəyişəndən asılı olduqda isə xüsusi törəməli diferensial tənlik adlanır. Diferensial tənliklərin həlləri sonsuz saydadır. Ona görə də müəyyən bir məsələni istər fiziki, istərsə də mexaniki həll etmək üçün verilən tənliyin həllər çoxluğundan bu məsələni tam xarakterizə edən həlli seçmək lazımdır. Bunun üçün tənlikdən əlavə axtarılan həllin üzərinə məsələnin mahiyyətindən irəli gələn əlavə bir sıra şərtlər qoyulur. Oblastın sərhəddi üzərində verilən şərtlər sərhəd şərtləri adlanır və oblastın sərhəddi üzərində axtarılan funksiyanın vəziyyətini müəyyən edir. Başlanğıc və sərhəd şərtləri birlikdə çox vaxt sərhəd şərtləri adlanır. Bu fənnin tədris metodikasında bunların hamısı nəzərə alınmalıdır. Bunun nəzərə alınmalı mühüm səbəbi odur ki, elmi metodun tədrisdə istifadəsi həmin elm sahəsini daha tez öyrənməyin açarlarından biridir.

**Açar sözlər:** Riyazi fizika, metodika, integrasiya, diferensial, integral, tənlik

### GİRİŞ

Qeyd edək ki riyazi fizika tənlikləri kursu üçün ayrılıqda indiyənədək mükəmməl metodiki və pedaqoji ədəbiyyat yoxdur. Yalnız ümumi riyaziyyat kursunun daxilində riyaziyyatın mühüm fundamental bir sahəsi kimi bəzi qeydlər edilmişdir. Bununla əlaqədar L.D.Kudryatsev, A.Q.Mordkoviç, İ.A.Novik, T.M.Əliyeva, B.V.Qnedenko və s. kimi riyaziyyatçı və metodistlər tərəfindən Ali riyaziyyatın ümumi şəkildə metodikası ilə bağlı müxtəlif səviyyəli kitablar və monoqrafiyalar, eləcə də, elmi məqalələr yazmışdır. Ali pedaqoji məktəblərdə riyaziyyatın tədrisi metodikası ilə bağlı bir çox tədqiqatçılar tərəfindən müxtəlif səviyədə monoqrafiya və elmi əsərlərə rast gəlmək olur. Bununla bağlı SSRİ-nin dövründə çap olunmuş onlarla dərslik və dərs vəsaitlərinin, monoqrafiyaların adını çəkmək olar. B.V.Qnedenko A.A.Rean F.D.Qaxov V.A.Paxov V.N.Maksimov və s.

S.S.Həmidovun Riyaziyyatın tədrisi metodikası ilə bağlı ən yaxşı "Cəbr və analizin başlanğıcının tədrisi metodikasına dair" adlı əsərlərdən biri 1988-ci ildə yazdığı kitab sayıla bilər. Bundan başqa biz ali məktəblərdə müxtəlif riyazi fizika fənnin tədrisi metodikası ilə bağlı elmi-metodiki

əsərlərə çox az təsadüf edirik. Lakin M.Mahmudovun Ali texniki məktəblər üçün yazdığı riyaziyyatın tədrisi metodikası kitabları riyaziyyatın digər tərkib hissələri, o cümlədən, riyazi fizika tənliləri kursunun tədrisi üçün də müəyyən istiqamətlər verə bilər. Məsələn, müxtəlif texniki məktəblərdə riyaziyyatın tədrisinin məqsəd və vəzifələrindən bəhs edərək yazır: “Ali təhsil sahəsindəki islahatlarla əlaqədar olaraq qeyd etmək lazımdır ki, texniki universitetlərdə, bakalavr təhsil pilləsində riyaziyyat kursunun məqsədi gələcək peşakarların yüksək səviyədə bilik qazanmasından ibarətdir” [Mahmudov M.S-2004]. Riyaziyyat kursunun tədrisində əsas məqsədlərdən biridə gələcək mütəxəssislərin Xətti cəbr, Analitik həndəsə, Diferensial və inteqral hesabın bölmələri, Tətbiqi riyaziyyatın bölmələrindən biri olan Riyazi fizika tənliləri və s. kimi elmi sahələrinə aid mükəmməl biliklərlə silahlandırılmasından ibarətdir. Bu biliklər hesabına onlarla müxtəlif məsələləri həll etmə bacarığı yaratmaq, müstəqil məntiqi mühakimə yürütmə qabiliyyəti aşılanmaqdan ibarətdir.

## ƏSAS HISSƏ

Ali pedaqoji məktəblərdə riyazi analiz kursunun tədrisi metodikası ilə bir çox tədqiqatçıların elmi əsərlərini, o cümlədən Naxçıvan Dövlət Universitetində uzun müddət çalışmış və həmişə Riyazi analiz kursunun tədrisi ilə məşğul olmuş H.Ə.Məmmədovun çox saylı elmi məqalələrini, monoqrafiya, metodiki vəsaitlərini və ən başlıcası, 2005-ci ildə ADPU-nin mətbəəsində çap etdiriyi Riyazi analizin tədrisi metodikası kitabını nümunə göstərmək olar. Kitab yalnız ali pedaqoji məktəblərdə Riyazi analiz kursunun tədrisi ilə bağlı həm elmi-metodiki, həm də tarixi məlumatlar versə də, bununla yanaşı ali məktəblərdə tədris olunan digər fənlərin tədrisi ilə bağlı da analoji fikirlər söyləmək olar. Hətta qeyd etmək olar ki, kitablardada tələbələr üçün verilən tövsiyələr, metodiki göstərişlər, təlimin prinsipləri (aspektləri) riyazi təlimin psixoloji və tərbiyəedici təsirləri və s. haqqında söylənilənlər analoji qayda ilə riyazi fizika tənliləri kursunun təlimi və tədrisi üçün də söylənilə bilər [Fətullayeva R.S-2023].

Məlumdur ki, hazırda cəmiyyətin ali məktəblərdə tədris olunan fənlərin öyrənilməsinə tələbi əsasən aşağıdakılardan ibarətdir. Fənlərin tədrisi elə qurulmalıdır ki, gənclər bilik almaqdan daha çox alınmış bilikləri müstəqil tətbiq etmək, bacarıq və vərdişlərinə yiyələnmə bilsinlər. Bu baxımdan universitetlərin “Tətbiqi riyaziyyat”, “Mexanika riyaziyyat”, “Riyaziyyat”, “Fizika” ixtisaslarında, o cümlədən pedaqoji profilli və bəzi texniki ixtisaslarında aparılan tədris prosesində iki məsələ həll edilməlidir:

I. Riyazi fizika tənliləri müstəqil fənn kimi tədris olunmalı

II. Riyazi fizika tənliləri fənni bir fundamental elm sahəsi kimi tətbiqi əhəmiyyət kəsb edilməklə tədris olunmalıdır.

Bu məsələlərin riyazi fizika tənlilərinin tədris metodikasının bərabər hüquqlu və bir-biri ilə üzvü əlaqəli məsələlərin olması riyazi fizika elminin inkişafının hərəkətverici qüvvəsinin iki mənbəyinin varlığından çıxır: “Bunlardan biri xarici mənbədir. Belə ki, riyaziyyatdan kənar məsələlərin, yəni digər elmi texniki, kosmodinamik, biofiziki, geodezik və s. məsələlərin riyazi vasitəsilə həllinin zəruriliyi ilə əlaqədardır. Məhz bu mənbə birincidir. İkinci daxili mənbə tapılmış riyazi təkliflərin təkmilləşdirilməsi, onların qarşılıqlı əlaqələrinin aydınlaşdırılması, ümumiləşmiş cərəyanların birləşdirilməsi-orta nəzəriyyənin yaradılması, öz xüsusi qanunları ilə bu nəzəriyyənin təkmilləşdirilməsi və inkişaf etdirilməsi zərurətindən çıxır [Əhmədov O.N-1990].

Riyazi fizikanın inkişafının hərəkətverici qüvvəsi olan daxili mənbə riyazi fizikanı nəzəri olaraq inkişaf etdirərək bu kursun müstəqil tədris fənni kimi şərh olunmasına təsir edir. Xüsusi mənbənin təsiri ilə isə bütün tətbiqi məsələlər, o cümlədən riyazi fizikanın digər fənlərin öyrənilməsi üçün nə qədər vacib olduğu ilə bağlı metodiki məsləhətlər alınır. Riyazi fizika tənliləri üçün daxili mənbə, onda olan təkliflərin ümumiləşməsi digər riyazi sahələrə nisbətən az hiss olunur.

Riyazi fizika tənliləri magistratura ixtisaslarında, məsələn, “Riyazi fizikada asimptotik”, “İnteqral çevirmələr və onların riyazi fizika tənlilərinin həllinə tətbiqləri”, “Riyazi fizika məsələləri difrensial operatorların spektrial nəzəriyyəsinə variasiya usulları”, “Ümumiləşmiş funksiyalar nəzəriyyəsi” və onların riyazi fizika məsələlərinə tətbiqi”, “Riyazi fizikada asimptotik usullar”, “Riyazi fizikada inteqral tənliləri və ayrılış usulları”, “Xüsusi törəməli difrensial tənlilələr üçün məsələlərin ədədi həlli usulları”, “İnteqral tənlilələr və Fredholm, Hilbert-Smirn nəzəriyyəsi”, “Qarışıq və sərhəd məsələlərinin həllərinin çıxışlar üsulu”, “İnteqral çevirmələr və onların riyazi fizika tənlilərinin həllinə

tətbiqləri” və s. kimi ixtisaslarda daxili mənbə kimi istifadə edilməlidir. Bu proses bakalavr pilləsində tələbələrin riyazi fizika təlimi ilə bağlı aldıkları bilik və bacarıqların səviyyəsindən də asılıdır .

Qeyd edə bilirik ki, riyazi fizika tənləklərinin tədris metodikasının həlli məsələləri, demək olarkı, həll edilməmiş şəkildə qalmaqdadır. Yalnız bəzi mövzuların tədrisi ilə, bağlı müəyyən dövrlərdə qısa məlumatlara rast gəlmək olur .

Beləliklə, riyazi fizika tənləklərinin tədrisi metodikası həmişə aktual problem olaraq qalır. Bu məsələlərin həlli xarakterini bir-birinə üstünlük vermədən tədqiqat apararaq, hər iki məsələnin həllini eyni zamanda tapmaq lazımdır. Bu məsələlərin yaranması və varlığı arasında kəsilməz asılılıq olduğundan, onların hər ikisini eyni zamanda tədqiqi etmək və həllini tapmaq zərurətindən, bu iki məsələyə bir məsələ kimibaxmaq olar.

Ali məktəblərin riyaziyyat fakultəsində (həmçinin fizika, mexanika-riyaziyyat, tətbiqi riyaziyyatı və s.) tədris prosesinin zəruri elementi olan riyazi fizika tənləkləri kursunun tədrisi metodikası təlimin standartlarına cavab verəcək, metodoloji səviyyədə sistemli yanaşmanın tətbiqi ilə hərtərəfli öyrənilmə tələb etdiyindən onun metodik sistemi qurulmuşdur [Əsgərov O.N-1993 səh 35].

Bu sistemin səmərəli fəaliyyəti və inkişafını təmin edən elementlər seçilə bilməli, həmin elementlər arasında əlaqə yaradılmalıdır. Bazis olaraq ən əhəmiyyətli elementlər götürülməli və digər elementlərlə qarşılıqlı əlaqəsi, tabeliliyi müəyyən edilməlidir. Sistem idarə edilən olmalı, yəni elementlər arasında əlaqələr nizamlana bilməlidir. Müəyyən dövr üçün əlverişli olmasına baxmayaraq, bu sistemə dinamikada olan sistem kimi baxmaq lazımdır.

Demək riyazi fizika tənləkləri kursunun tədrisinin metodik sistemini qurmaq üçün verilmiş fənnin təlimi prosesinin təhlilini sistemlər nəzəriyyəsinin ümumi tələbləri ilə uyğunlaşdırmaq lazımdır.

Onda belə bir tezis irəli sürmək olar: Ali məktəblərin riyaziyyat (fizika və digər uyğun) fakultələrində riyazi fizika kursunun təlimi, məqsədi, məzmunu, usulları, formaları və vasitələri olan metodik sistemə nəzərən tam quruluşlu sistemdir.

Riyazi fizika tənləkləri kursu təlimin tam quruluş, Metodik sistemin isə, onun xarici mühiti olduğunu göstərmək üçün, bu sistemin daxili quruluşunu, onun bütün funksiyalarını, tamlığını təmin edən faktorları öyrənmək lazımdır.

Riyazi fizika tənləkləri kursunun quruluşu dedikdə müəyyən proqram üzrə onun ardıcıl şərh olunması başa düşülür. Proqramda materialın şərh ardıcılığı verildiyindən bu ardıcılıq müəyyən dərəcədə kursun məzmununu da təyin edir. Təcrübə göstərir ki, riyazi fizika kursunun şərh kafedra iclaslarının qərarı ilə müəyyən dərəcədə dəyişdirilə bilər.

Riyazi fizika tənləkləri kursunun quruluşunu isə aşağıdakı üç əsas faktor dəyişdirə bilər:

1. Tədris planının dəyişdirilməsi,
2. Riyazi fizika tənləkləri tədrisində müəllimlərinin metodiki yenilikləri,
3. Riyaziyyat kafedrasının bəzi tələbləri.

Riyazi fizika tənləkləri kursunun şərhinin ciddiliyi dedikdə öyrənilən materialla əlaqədar tənləklərin kifayət qədər əsaslandırılması başa düşülür.

Şərhin ciddiliyi riyazi fizika təlimi üçün çox əhəmiyyətlidir. Bu nəzərə alınmadıqda riyazi fizika tənləklərinin tədrisi saxtalaşır, tələbələr isə kursu pis mənimsəyirlər. Əlbətdə, riyazi fizika tənləkləri daxilində olan bütün təklif və formulları isbat etmək mümkün deyil. Bu vaxt nöqtəyi-nəzərcə, mümkün olmur. Həmdə müəyyən bir təklifin uzun-uzadı şərh tələbələrədən də yorucu və könlüsüz dinləmə meylləri yarada bilər. Bunun üçün bəzi məsələləri öyrənmək üçün, teoremləri isbat etmək üçün tələbələrin müstəqil ev tapşırığı kimi özlərinə həvalə etmək lazımdır. Lakin bu iş çox məsuliyyət tələb edir. Hansı məsələləri mühazirədə izah etməli, hansı təklifləri aydınlaşdırmalı?

Bütün bu suallara diqqətli yanaşmaq lazımdır. Belə ki, bəzi məsələlər yalnız olaraq, tələbələrə tapşırılabilsə, həmin məsələlərin həllində tələbənin bacarıqsızlığı, onda fənnə aid marağı azalda bilər. Məsələn, ucları tərənəmzə halda sonlu simin məcburi rəqs tənliliyi üçün qarışıq məsələnin həlli verilir. Alınan həll sərhəd və başlanğıc şərtləri ödəməklə qoyulan məsələnin requlyar həll olduğu bəllidir. Lakin, sərhəd şərtlərini dəyişsək: ucları tərənənən hal üçün və bu ucların hərəkət funksiyası  $(\varphi_1(x), \varphi_2(x))$  üzərinə sadəcə, kəsilməz diferensiallananlıq şərtini qoymuşuq və müstəqil iş kimi tələbəyə, onun həlli ilə məşğul olmasını tapşırırsaq, əlbətdə, tələbə bu tapşırığın öhdəsindən qismən və ya tam gəlməyə bilər.

Riyazi fizika tənlkləri kursunun məntiqi olması dedikdə onun tədrisi zamanı meydana çıxan riyazi fizika obyektləri arasında qarşılıqlı əlaqələr və asılılıqlar nəzərdə tutulur. Riyazi fizikanın obyektləri arasında qarşılıqlı əlaqə və asılılıq digər elmlərə nisbətən daha güclüdür. Burada hər bir yeni anlayışın öz mənası vardır. Bunu nəzərə almadan riyazi fizikanı bir fənn kimi öyrənmək mümkün deyil.

Həmdə riyazi fizika tənlkləri digər riyazi elmlərə nisbətən daha çox anlayışlarla zəngindir.

Burada həm riyaziyyatın, həm də fizikanın demək olarki, bütün elementlərində istifadə olunur. Bunu nəzərə almadan riyazi fizika tənlklərini bir fənn kimi öyrənmək mümkün olmur. Məsələn, dalğa tənlklərini, Nyuton dinamikasını, Dalanber prinsipini və İkinci tərtib xüsusi törəməli xətti diferensial tənlklər nəzəriyyəsini bilmədən öyrənmək olmaz. Dalğa tənlliyinin çıxarılışında “hərəkət” funksiyasının verilən oblastda kəsilməz və ən azı ikinci tərtibdən kəsilməz diferensiallanan olması zəruridir. Kəsilməzlik isə funksiyanın limiti anlayışına əsaslanır [Mahmudov M.C-2004 səh 76-77].

Analoji vəziyyət riyazi fizika tənlklərinin bütün anlayışlarında, hətta daha mürəkkəb şəkildə təzahür edir.

Riyaziyyatın məntiqi olması və quruluşu haqqında L.D.Kudryavtsevin aşağıdakı fikrini nəzərə almaq lazımdır: “Hər bir elm onun hududlarından heç vaxt kənara çıxmayan, lakin onun daxilində mühüm rol oynayan, başa düşülməsində, mənimsənilməsində, tətbiqinin düzgün bacarılmasında zəruri olan, daxili quruluşa, daxili məntiq, daxili əlaqəli halqalara malikdir”

Beləliklə, riyazi fizika tənlkləri kursu şərhinin məzmunlu, ardıcıl, ciddi və məntiqi olmasını təmin edən riyazi fizikanı tədrisi metodikasının iksaxəli məsələsinin həllinin zəruri elementlərindən biri olan fundamentallıq prinsipinə istinad etmək imkanı yaradır. Digər tərəfdən fundamentallıq prinsipinə əməl etmək riyazi fizika tənlklərinin bir fənn kimi mövcudluğuna təminat verir. Ona görə də, fundamentallıq prinsipi B.V.Qnedenkonun metodik sisteminə onun element təliminin məzmunu kimi daxil olur.

Qeyd edək ki, fundamentallıq prinsipinə istinad etmək, yalnız məqsəd deyil, eyni zamanda keyfiyyətli riyaziyyatçı mütəxəssis, bu ixtisas üzrə magistr hazırlamaq vasitəsidir. Ona görə də bu prinsipə istinad edildikdə eyni zamanda riyaziyyat ixtisasının ehtiyaclarını da nəzərə almaq lazımdır. Bu isə sistemə yeni elementin daxil edilməsini labüt edir.

Riyaziyyat ixtisasının tələblərinin ödənilməsini nəzərə alaraq, riyazi fizika tənlkləri kursunun şərhini təmin edən prinsipini uyğunlaşdırma adlandırmaq. Riyazi fizika tənlkləri kursunun tədrisi prosesində uyğunlaşdırma prinsipinin aşağıdakı atributları iştirak edir:

- Riyazi fizika tənlkləri kursunda elə məsələlər öyrənilir ki, bunlarsız, bir çox fiziki proseslərin idarə olunması, izahı mümkün deyil. Həzəri fizikanın, kvant mexanikasının bir çox problemləri məhz həmin bilgilər hesabına həll edilir.
- Digər kursları nəzərə almaqla riyazi fizikanın bəzi anlayışlarının interpretasiyasının verilməsi,
- Tipik məsələləri, bütün təbiət hadisələrinin riyazi nəzəriyyəsinin yaradılması, riyazi modelləşmənin qurulması,
- Fənnin tədris olunduğu bütün kafedraların əməkdaşları ilə birlikdə metodiki vəsaitlərin hazırlanması.

Riyazi fizika tənlkləri kursunun şərh prosesinde fundamentallıq və uyğunlaşma prinsipində biri digərini tamamlayır. Birinə əməl olunmadıqda, ya bu fənn təcrid edilmiş şəkildə, ya da müstəqil fənn olmaqdan məhrum olar.

Fundamentallıq və uyğunlaşma prinsipləri riyaziyyat fakultəsində riyazi fizikanın tədrisi metodikası sistemində sanki, dayanıqlıq vəziyyəti yaradır.

Birinci riyazi fizika tənlkləri kursunu bir fənni kimi qoruyur, ikincisi isə riyazi fizika kursuna qapalı və izlə edilmiş kimi qalmaq imkanı vermir [Quliyev C.X-2005].

## NƏTİCƏ

İksaxəli məsələnin həllinin məzmunundan çıxır ki, riyazi fizikanı tədrisi prosesində varislik prinsipinə də hökmən istinad etmək lazımdır. Varislik prinsipinə riyazi fizikanın tədrisi metodikası sisteminin elementi kimi baxsaq, görərik ki, onun nəzərə alınması, tədris işinin müzakirə və məsləhət formalarını dəyişə bilər. Deməli, bu prinsip metodik sistemin komponentlərində bir təlimin formaları ilə əlaqədardır. Digər tərəfdən müxtəlif vəsaitlər, riyazi fizika tənlkləri programında nəzərdə tutulan

materiallardan daha geniş olduğundan, bu vəsaitlər riyazi fizika tənlikləri kursunun şərhinə ilə əlaqələndirmə vasitəsidir. Bu isə o, deməkdir ki, varislik prinsipi ilə metodik sistemin digər komponentlərinin vasitələri arasında əlaqə mövcuddur. Belə əlaqələr mühazirələrdə, praktiki məşğələlərdə və təlimin digər formalarında realdır.

Beləliklə, riyazi fizika tənlikləri kursunun tədris metodikasının ikişaxəli məsələsinin həllini təmin edən fundamentalıq, uyğunlaşma, aparıcı ideyalar və varislik prinsipləri təklif edilmiş oldu.

## İSTİFADƏ OLUNMUŞ ƏDƏDBİYYATLAR

1. Adıgözəlov A.C., Əliyeva T.M. Riyaziyyatın tədrisi prosesində fənlərarası əlaqənin tətbiqi". Maarif nəşriyyatı. Bakı-1993. 96 s.
2. Əhmədov B.A., Hacıyev A.N. Pedaqogikanın qanunları və prinsipləri. "Maarif" nəşriyyatı. Bakı-1993. 231 s.
3. Əsgərov O.H. Riyazi fizika tənliklərinin tədrisinə aid metodiki göstərişlər. Bakı-1990. 41 s.
4. Fətullayeva R.S. Riyazi fizika tənlikləri fənninin tədrisində fənlərarası inteqrasiya". 2023. Naxçıvan. Elmi əsərlər. №3. 17-19 s.
5. İsgəndərov N.S. Mehrəliyev Y.T. Riyazi fizika tənlikləri. Bakı-2018. 181 s.
6. Quliyev C.X. Riyazi fizika tənliklərinin tədrisində digər fənlər arasında metodiki əlaqənin qurulmasına aid tövsiyələr. Respublika Elmi-praktiki konfrans materialları. NMI-2022. 72-76 s.
7. Quliyev C.X. Riyazi fizika üsulları fənninin tədrisində tələbələrin riyazi hazırlığının təşkil olunması. NMI - Xəbərləri. 2005. 157 s.
8. Mahmudov M.C. "Riyaziyyatın tədrisi metodikası" (Ali texniki məktəblər üçün). I hissə. Bakı-2004. 184 s.
9. Владимиров В.С. Уравнения математической физики. Москва. «Наука»-1967. с.546.
10. Гисев В.А. Психолого-педагогическое основы обычения математике. М. Вербум-2003. с.442.и
11. Попков В.А. Теория и практика высшего профессионального образования М. Академический проспект. 2004. 432с.
12. Doss R. On generalized almost periodic functions // Annods of Math. 53. 1954. 477-483 pp.

## ABSTRACT

### METHODOLOGICAL SYSTEM AND PRINCIPLES OF TRAINING IN THE DISCIPLINE EQUATIONS OF MATHEMATICAL PHYSICS

**Javanshir Guliye  
Mesud Gahramanov**

The article examines the methodological system and principles of teaching the course on mathematical physics equations. A two-stage solution method is recommended for applying the requirements set for the study of subjects taught in higher education institutions to mathematical physics equations. It explains that the driving force behind the development of mathematical physics depends on two sources, both external and internal. The methodological system for teaching the subject of mathematical physics equations is structured in accordance with the general theoretical requirements for analyzing the teaching process. The content of solving a two-dimensional problem requires adherence to the principle of continuity in the teaching process. The theory of differential equations emerged in connection with solving various problems in physics and mechanics. Many processes occurring in nature are characterized by different quantities; some of these quantities are considered independent, while others must be viewed as dependent variables or new functions. If the sought function depends on a single independent variable, it is called an ordinary differential equation; if it depends on multiple independent variables, it is called a partial differential equation. The number of solutions to differential

equations is infinite. Therefore, to solve a given problem, whether in physics or mechanics, it is necessary to select the solution that fully characterizes the problem from the set of possible solutions. For this purpose, additional conditions derived from the essence of the problem are imposed on the required solution in addition to the equation itself. The conditions given on the boundary of the region are called boundary conditions and determine the state of the sought function on the boundary. Initial and boundary conditions together are often referred to as boundary conditions. All these aspects must be considered in the methodology of teaching this subject. The crucial reason for this is that the use of a scientific method in teaching is one of the key ways to facilitate a faster understanding of the field.

**Keywords:** *Mathematical physics, methodology, integration, differential, integral, equation*

## РЕЗЮМЕ

### МЕТОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА И ПРИНЦИПЫ ПРЕПОДАВАНИЯ ПРЕДМЕТА УРАВНЕНИЙ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ

**Джаваншир Кулиев  
Масуд Кахраманов**

В статье рассматриваются методическая система и принципы преподавания курса уравнений математической физики. Для применения требований, предъявляемых к изучению дисциплин, преподаваемых в высших учебных заведениях, к уравнениям математической физики рекомендуется двухэтапный метод решения. Объясняется, что движущая сила развития математической физики зависит от двух источников – внешнего и внутреннего. Методическая система преподавания дисциплины «уравнения математической физики» выстроена в соответствии с общими теоретическими требованиями к анализу процесса обучения. Содержание решения двумерной задачи требует соблюдения принципа преемственности в учебном процессе. Теория дифференциальных уравнений возникла в связи с решением ряда задач физики и механики. Многие процессы, происходящие в природе, характеризуются различными величинами; некоторые из них рассматриваются как независимые, а другие – как зависимые переменные или новые функции. Если искомая функция зависит от одной независимой переменной, то уравнение называется обыкновенным дифференциальным уравнением; если от нескольких независимых переменных – частным дифференциальным уравнением. Количество решений дифференциальных уравнений бесконечно. Поэтому для решения конкретной задачи, будь то в физике или механике, необходимо выбрать из множества возможных решений то, которое полностью характеризует данную проблему. Для этого, помимо самого уравнения, на искомое решение накладываются дополнительные условия, вытекающие из сути задачи. Условия, заданные на границе области, называются граничными условиями и определяют состояние искомой функции на границе. Начальные и граничные условия вместе часто называются граничными условиями. Все эти аспекты должны учитываться в методике преподавания данной дисциплины. Важной причиной этого является то, что использование научного метода в обучении является одним из ключевых факторов, способствующих более быстрому освоению данной области науки.

**Ключевые слова:** *Математическая физика, методика, интеграция, дифференциальный, интеграл, уравнение*