

AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI TƏHSİL NAZİRLİYİ
BAKİ DÖVLƏT UNİVERSİTETİ

DOKTORLUQ İMTAHANI ÜÇÜN “MAYE,QAZ VƏ PLAZMA
MEXANİKASI ”NİN

PROQRAMI

Mexanika- riyaziyyat fakultəsinin

Elmi Şurası tövsiyyə etmişdir.

prof. N.Ş.İsgəndərov _____

Protokol № 6, 04. 12. 2016

Maye və qaz mexanikası bütöv mühit mexanikasının bir sahəsi olub, mühitin statikasını və hərəkətini öyrənir. Maye və qazların xüsusi forması olmur, digər mühitlərdən axıcılığına, daxili sürtünməsinə, fiziki xassələrinə, reoloji qanunlarına görə fərqlənirlər. Mayələr və qazlar yerləşdiyi qabın formasını alır. Bu xassəsinə görə mayələr bərk cisimlərdən fərqlənirlər. Verilmiş həcmdə maye mühitlərin hissəcikləri diskret qaydada paylanır və hər bir hissəciyin fəzada hərəkətini və ya tarazlığını maddi nöqtələr sistemi mexanikasının saxlanma qanunlarının və reoloji münasibətlərinin köməyi ilə tənliklər şəklində vermək olur. Bu baxımdan verilmiş həcmdə maye və qazlara bütöv mühit kimi baxılır, daha doğrusu mayələrin bu həcmdə kəsilməz paylanması qəbul olunur.

Maye və qaz mexanikası fəzanı arasıkəsilmədən fasiləsiz dolduran və bütöv mühit təşkil edən deformasiyalanan cisimlərin tarazlıq və hərəkət hallarının öyrənən elmlərdən biridir. Bəzən nəzəri hidrodinamikaya, texniki hidromexanikaya, aerodinamika və qaz dinamikasına sərbəst elmlər kimi baxılır, həqiqətdə isə onlar tam elm olan hidromexanikanın (və ya sadəcə maye və qaz mexanikasının) hissələridir. Onlar bir-birindən baxılan müxtəlif məsələlərin qoyuluşundan və onlar tətqiqat üsullarına görə fərqlənirlər. Belə ki, nəzəri hidromexanika və nəzəri aerodinamika kurslarında özlü olmayan mayələrin hərəkətinə aid bir sıra məsələlərin riyazi qoyuluşundan alınan uyğun diferensial tənliklərin həlli zamanı meydana gələn riyazi çətinliklərin artması ilə məhdudlaşan həllərinə baxılır. Hidromexanikanın tənlikləri qeyri-xətti olduqlarından onların bilavasitə tətqiqat və həlli nisbətən məhdud hallarda mümkündür. Bu səbəbdəndə müasir hidromexanikanın inkişafı yalnız mexanikanın digər sahələri ilə arasıkəsilmədən əlaqəli inkişafı ilə mümkündür. Hesablama kompüter texnikasının inkişafı nəticəsində mürəkkəb hidromexanika proseslərin riyazi modelləşdirilməsi və bir sıra praktiki əhəmiyyətli məsələlərin həlli mümkün olmuşdur.

Maye və qaz mexanikasının müxtəlif sahələrində çalışan gələcək alimlərin mövcüd proqram komplekslərindən istifadə etməsi üçün onlar hər şeydən əvvəl hidromexanikanın əsaslarını və onların texniki tətbiqlərinin biliklərinin olması vacibdir. Hidromexanika elmində mexanikanın aşağıdakı sahələri öyrənilir, maye mühitin xassələri, ideal mayələrin hərəkəti, özlü mayələrin hərəkəti, rəqsi hərəklər, turbuləntlik, sərhəd qatı, mayələrdə istilik keçirmə, sıxılmayan və sıxılan mayələrin müstəvi hərəkəti, mayələrdə müvazinət və s.

Maye və qaz mexanikasının proqramında maye və qazların fiziki xassələri və onların hərəkəti geniş şərh olunmuşdur. Bu proqram doktorantura pilləsi üçün nəzərdə tutulmuşdur.

Mövzuların məzmunu:

Maye və qaz mexanikasının hərəkətinin Laqranj və Eyler dəyişənlərində öyrənilməsi. Laqranj dəyişənlərindən Eyler dəyişənlərinə keçid. Maye hissəciklərinin sürət və təcilinə təyini. Trayektoriya və cərəyan xətləri. Cərəyan borusu. Maye mühitin sonsuz kiçik həcmnin hissəciklərinin yerdəyişmə vektorunun və sürətlərinin təyini. Helmqolts düsturu. Deformasiya sürəti tenzoru. Sonlu həcm üçün kütlənin saxlanması qanunu. Laqranj və Eyler dəyişənlərində kəsilməzlik tənlikləri. Qərarlaşmış hərəkətdə sıxılmayan mayələr üçün kəsilməzlik tənlikləri. Xüsusi hallar.

Sürətin sirkulyasiyası. Burulğan sürəti vektoru. Potensiallı və burulğanlı hərəkətlər. Burulğan xəttinin diferensial tənlikləri. Burulğanın intensivliyi.

Kütlə və səthi qüvvələr. Gərginlik tenzoru və komponentləri. Normal və toxunan

gərginliklər. Maili səth üzərindəki hissəciyin gərginliyinin təyini. Koşi düsturu. Hərəkət miqdarının saxlanması qanununun vektor formada yazılışı. Gərginliklərdə hərəkət tənlikləri.

İdeal mayenin hərəkətinin diferensial tənlikləri. Eyler tənliyi. İdeal mayenin adiabatik hərəkət tənliyi. Hal tənlikləri.

Enerjinin saxlanması qanunu. Daxili enerji. Tam enerji. Tetraedr üçün enerjinin saxlanması qanunu. Enerji seli. Enerji seli vektoru.

İdeal mayenin Qromeka-Lamb formasında hərəkət tənliyi. İdeal mayenin hərəkət tənliklərinin başlanğıc və sərhəd şərtləri. Baratrop mayələr üçün Helmholtz tənliyi.

Burulğanlı hərəkətin diferensial tənliyi. Fridman tənliyi.

Özlü (Nyuton) mayələr və özlü mayələr üçün gərginlik tenzoru. Özlülük əmsalı. Gərginlik tenzorunun baş oxları. Gərginlik tenzoru ilə deformasiya sürəti tenzoru arasındakı münasibətlər.

Özlü mayenin hərəkətinin diferensial tənlikləri. Navye-Stoks tənliyi. Sıxılmayan özlü mayələrin hərəkət tənlikləri.

Hidrostatika. Tarazlıq tənlikləri və onların inteqrallanması. Qüvvələrin ödədiyi şərtlər. Baratrop mayələrin tarazlıq şərtləri. Konservativ qüvvələr sahəsi.

İdeal mayələrin hərəkət tənliklərinin inteqralları. Adiabatik hərəkət. Puasson adiabatı.

İdeal maye və qazlar üçün Bernulli inteqralı. Sıxılmayan mayələr üçün inteqralın həndəsi mənası. İdeal qazlar üçün Bernilli inteqralı. Bernulli inteqralının termodinamik formada ifadəsi.

Sıxılmayan mayenin kiçik dəlikdən axını. Toriçelli düsturu.

Potensiallı hərəkət. Sürət potensialı.

İdeal baratrop mayenin hərəkət tənliklərinin kütlə qüvvələri konservativ olan halda potensiallı hərəkət üçün Laqranj inteqralı. Eyler Bernulli inteqralı.

Sıxılmayan mayələrdə sürətin potensialını təyin edən diferensial tənlik. Sıxılan mayələr üçün həyəcanlanma sürəti. Dalğa tənliyi.

Dəyişən en kəsikli boruda sıxılmayan mayenin hərəkəti. Laval soplosu. Max ədədi. Termodinamikanın birinci qanunu. İdeal qazların hal parametrləri. İdeal qazın daxili enerjisi. Klapeyron tənliyi. Entropiya. Entalpiya.

Xüsusi istilik tutumları. Mayer düsturu. Termodinamikanın ikinci qanunu. İzotermik və izobar sistemlər. Adiabatik və politropik proseslər.

Sürətin potensialı. Cərəyan funksiyası. Kompleks potensial və kompleks sürət. Koşi-Riman şərti.

Kürənin axıdılması. Dalamber paradoksu.

İdeal mayenin burulğanlı hərəkəti. Tomson teoremi. Laqranj teoremi. Helmholtz teoremləri.

Burulğanın hərəkət tənliyi. Fridman tənliyi.

Özlü mayenin hərəkət tənliyi. Sıxılmayan özlü mayenin hərəkəti. Sərhəd şərtləri.

Özlü mayenin hərəkətinin tənliklər sisteminin xüsusi hallar üçün həlləri.

Özlü mayenin iki paralel müstəvi lövhə arasında qərarlaşmış hərəkəti.

Özlü mayenin dairəvi en kəsikli boruda qərarlaşmış hərəkəti.

Özlü mayenin elliptik en kəsikli boruda qərarlaşmış hərəkəti.

Laminar sərhəd layınının hərəkət tənlikləri. Prandtl tənlikləri.

Mayələrdə istiliyin ötürülməsi. İstiliyin ötürülməsinin ümumi tənliyi.

Sıxılmayan mayələrdə istilikkeçirmə tənliyi – Furiye tənliyi.

Maye qarışığının hidrodinamik tənliyi. Diffuziya.

Səs dalğaları. Dalğa tənliyi.

Sonlu amplitudlu müstəvi dalğaların yayılması. Riman dalğaları.

Qaz dinamikasının inteqral və diferensial formada hərəkət tənlikləri.

Zərbə dalğaları. Kəsilmə səthi üzərində ödənilən əsas münasibətlər.

Ölçülər nəzəriyyəsi haqqında məlumat. π teoremi. Avtomodel həll. Avtomodel dəyişənlərin köməyi ilə xüsusi törəməli qeyri xətti tənliklər sisteminin adi diferensial tənliklər sisteminə gətirilməsi.

Sferik dalğalar.

Cisimlərin ideal mayədə axıdılmasının müstəvi məsələləri sərhəd şərtləri. Dirixle və Neyman məsələləri. Sıxılmayan mayədə silindrik cismin axıdılması məsələsi.

Məsaməli mühitin modelləri. Xətti süzülmə qanunu. Süzülmə sürəti. Qeyri xətti süzülmə qanunları.

Ümumiləşmiş Darsi qanunu. Neft-qaz lay rejimləri.

İzotermik süzülmənin diferensial tənliyi. Kəsilməzlik tənliyi.

Məsaməli mühit parametrlərinin təzyiqdən asılı düsturları.

Qərarlaşmış süzülmənin diferensial tənlikləri. Leybonzon funksiyası. Başlanğıc və sərhəd şərtləri.

Birölçülü süzülmə axınları. Müstəvi paralel süzülmə. Müstəvi radial süzülmə.

Maye və qazların birölçülü süzülməsinin hərəkət tənliklərinin sadə hallar üçün inteqrallanması.

Sıxılmayan mayenin və qazların qeyri-bircins layda süzülməsi məsələləri (xüsusi hallar).

Qeyri-bircins layda müstəvi radial süzülmə.

Maye və qazın məsaməli mühidə qərarlaşmamış süzülməsi.

İkiölçülü süzülmənin hərəkət tənlikləri. Qeyri-bircins mühidə müstəvi radial süzülmə.

Maye sərfinin hesablanması (Dyupyı düsturu).

Tam və natamam quyulara axının birölçülü məsələləri. Sıxılmayan mayələrin müstəvi radial süzülməsində təzyiqin paylanma düsturu. Mayenin sürəti və sərfinin düsturları.

ƏDƏBİYYAT

1. С.А.Валландер «Лекции по гидроаэромеханике» 1978г.
2. Л.Д.Ландау, Е.М.Лифшиц «Гидродинамика» 1986г.
3. С.И.Исаев и др. «Основы термодинамики, газовой динамики и теплопередачи» 1968г.
4. К.С.Басниев, И.Н.Кочина, В.М.Максимов «Подземная гидромеханика» 2003г.
5. О.В.Голубева «Курс механики сплошных сред» 1972г.