



**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIY TA’LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI
SHAROF RASHIDOV NOMIDAGI SAMARQAND DAVLAT
UNIVERSITETI**

**01.02.05 – SUYUQLIK VA GAZ MEXANIKASI IXTISOSLIGI BO‘YICHA
TAYANCH DOKTORANTURAGA KIRISH SINOVLARI UCHUN
MUTAXASSISLIK FANLARIDAN**

DASTUR VA BAHOLASH MEZONI

Annotatsiya:

Dastur 01.02.05 – Suyuqlik va gaz mexanikasi ixtisosligiga kiruvchilar uchun 70530601 – Mexanika va matematik modellashtirish, 70540201 – Amaliy matematika (sohalar bo'yicha) mutaxassisliklarining o'quv rejasidagi asosiy fanlar asosida tuzildi.

Tuzuvchilar:

Xo'jayorov B.X.	–	SamDU, Matematik modellashtirish kafedrası mudiri, fizika-matematika fanlari doktori, professor
Maxmudov J.	–	SamDU, Matematik modellashtirish kafedrası professori, fizika-matematika fanlari doktori

Dastur Sun'iy intellekt va raqamli texnologiyalar fakultetining 2026-yil 26-avgustdagi 1-sonli Kengash yig'ilishida muhokama qilingan va tasdiqlashga tavsiya etilgan.

KIRISH

01.02.05 – Suyuqlik va gaz mexanikasi ixtisosligi – zamonaviy texnikaning turli murakkab texnik jarayonlarini, mexanik harakatlarini o‘rganish, ularni matematik nuqtai nazardan tasavvur qilish, tutash muhit modellarini tuzish va unga oid masalalarni yechish uchun nazariy va amaliy ahamiyatga ega samarali usullarini bilish va ularni to‘g‘ri qo‘llash lozim bo‘ladi. Buning uchun shu sohaga tegishli fanlarni, jumladan yuqorida keltirilgan ma’lumotlarni chuqur o‘zlashtirgan, texnika va texnologiyalarning ko‘plab sohalarida uchraydigan suyuqlik va gaz mexanikasi masalalarini to‘g‘ri aniqlay oladigan, samarali hal qila olish choralarini aniq biladigan va ularni o‘z vaqtida qo‘llashni tashkil qila oladigan malakali mutaxassislar tayyorlash ta’lim tizimining negizi hisoblanadi.

01.02.05 – Suyuqlik va gaz mexanikasi ixtisosligining vazifasi – fan va texnologiyaning turli sohalarida yuzaga keladigan suyuqlik va gaz mexanikasi muammolarini aniqlash usullarini o‘rganish hamda bartaraf etishning nazariy asoslari va aniq amaliy vazifalarni aniqlashdan iborat.

Ushbu maqsadga erishish uchun fan talabalarni nazariy bilimlar, amaliy ko‘nikmalar, suyuqlik va gaz mexanikasiga uslubiy yondashuv xamda ilmiy dunyoqarashini shakllantirish vazifalarini bajaradi. Bunda, ilg‘or pedagogik texnologiyalardan foydalangan holda bilimlarni oshirish va ko‘nikma xosil qilishdan iboratdir.

01.02.05 – Suyuqlik va gaz mexanikasi ixtisosligi bo‘yicha tayanch doktoranturaga kiruvchi da’vogarlar uchun 70530601 – Mexanika va matematik modellashtirish, 70540201 – Amaliy matematika (sohalar bo‘yicha) magistratura mutaxassisliklari o‘quv rejasiga asosan 4 ta ixtisoslik fanlari bo‘yicha: “Tutash muhitlar mexanikasi”, “Suyuqlik va gaz mexanikasi”, “Yer osti gidromexanikasi modellari”, “Suyuqlik va gazlarning nostatsionar sizishi nazariyasi” fanlaridan savollar bazasi shakllantirilgan.

Bu fanlar o‘z negizida qamrab olingan ma’lumotlar quyida batafsil keltirilgan.

Tutash muhitlar mexanikasi

Tutash muhitlar harakatini tavsiflash. Tezliklar maydoni. Tok chizig‘i va

traektoriylar. Tezliklar deformatsiyasi tenzori. Suyuq zarrachaning tezlanishi. Kelvin teoremasi. Massa saqlanish qonuni. Tutashlik tenglamasi. Hajmiy va sirt kuchlari. Kuchlanish tenzori. TMMni o'rganishda Lagranj va Eyler usullari; Lagranj va Eyler koordinatalarida o'zaro o'tish; tezlik, tezlanish. Lokal va individual hosila; tok chizig'i va uyurma chiziqlar, ularning kinematik xossalari; tutash muhit deformatsiyasi: cho'zilish va siljish, nisbiy uzayish. Deformatsiya tenzori, cheksiz kichik deformatsiya tenzori komponentlarining mexanik ma'nosi. Deformatsiya tenzorining bosh o'qlari va bosh komponentlari; deformatsiya tenzori sirti; invariantlar; hajmiy nisbiy kengayish; deformatsiya tenzori elementlarini ko'chish vektori komponentlari orqali ifodalash va harakat qonuni berilganda hisoblash.

Deformatsiyaning birgalikda bo'lish sharti; cheksiz kichik deformatsiya nazariyasi. Deformatsiya tezligi tenzori; tutash muhit cheksiz kichik zarrachasi atrofida tezliklarning taqsimlanishi. Koshi-Gelmgols teoremasi. Tezlik divergensiyasi; tezlik vektori sirkulyatsiyasi; potentsialli tezlik maydoni; Stoks va Gauss-Ostrogradskiy teoremlari; O'zgaruvchan hajm bo'yicha olingan integraldan vaqt bo'yicha hosila formulasi

Suyuqlik va gaz mexanikasi

Harakat miqdorining o'zgarishi qonuni. Suyuqlik va gaz muvozanati tenglamalari. Barometrik formula. Ideal suyuqlik harakati tenglamalari. Bernulli teoremasi. Uzgaruvchan ko'ngdalang kesimli quvurda gazning bir o'lchamli statsionar harakati. Siqilmaydigan ideal suyuqlikning tekis uyurmasiz harakati. Nyuton qovushqoq suyuqligi va uning reologik tenglamasi. Umumlashgan Nyuton qonuni.

Qovushqoq suyuqlikning harakat tenglamalari

Nonyuton suyuqliklarning reologik qonunlari. Qovushqoq siqilmaydigan suyuqlik harakatining Nave-Stoks tenglamalari. Qovushqoq siqilmaydigan suyuqlik harakati o'xshashligi. Qovushqoq siqilmaydigan suyuqlikning quvurlardagi statsionar harakati. Qovushqoq-plastik siqilmaydigan suyuqlikning silindrik quvurdagi statsionar harakati.

Kichik Reynolds sonlarida qovushqoq suyuqlikning shar atrofida aylanib o'tishi. Stoks formulasi. Stoks tenglamalarining aniq analitik yechimlari. Stoks tenglamalarini sonli yechish. Laminar chegaraviy qatlam uchun Prandtl tenglamalari. Tekis statsionar chegaraviy qatlam tenglamalarining maxsus shakllari. Tekis chegaraviy qatlam tenglamalarining avtomodel yechimlari. Fazoviy chegaraviy qatlam tenglamalarining avtomodel yechimlari. Chegaraviy qatlam tenglamalarini taqribiy yechish usullari.

Nostatsionar chegaraviy qatlam. Urtalashtirilgan turbulent harakat uchun Reynolds tenglamalari. Turbulent ko'chirishning poluempirik nazariyasi. Qovushqoq gaz harakatining asosiy tenglamalari.

Yer osti gidromexanikasi modellari

Darsi qonuni. Umumlashgan Darsi qonuni. Flyudlarning g'ovak muhitlarda sizish tutashlik tenglamasi. Suyuqliklarning g'ovak muhitlarda sizishi tenglamalari. G'ovak muhit va flyuidlar parametrlarining bosimdan bog'liqligi. Siqilmaydigan suyuqliklarning g'ovak muhitlarda sizishi differensial tenglamalari.

Siqilmaydigan suyuqliklarning birjinslimas g'ovak muhitlarda sizishi tenglamalari. Chiziqlimas sizish qonunlarida suyuqliklarning g'ovak muhitlarda sizishi tenglamalari. Sizishning tekis masalalarini kompleks o'zgaruvchili funksiyalar nazariyasi usullari bilan yechish.

Suyuqlik va gazlarning nostatsionar sizishi nazariyasi

Elastik suyuqlik va gazning statsionar sizish tenglamalari. Elastik suyuqlikning statsionar sizishi. Ideal gazning to'g'ri chiziqli - parallel sizish oqimi. Qatlamning elastik rejimi. Elastiklik zahirasi. Elastiklik rejimida nostatsionar sizish tenglamalari. Pezoo'tkazuvchanlik tenglamasining aniq yechimlari. Elastiklik rejimida quduqda bosim tiklanishida qatlam parametrlarini topish. Elastiklik rejimi tenglamasini taqribiy yechish usullari.

Gazning nostatsionar sizishi uchun Leybenzon tenglamasi. Gazning nostatsionar sizishi tenglamasini taqribiy yechish.

ADABIYOTLAR RO'YXATI:

1. Leybenzon L.G. Mexanika jidkosti i gaza. – M.: Nauka, 1970.
2. Sedov L.I. Mexanika sploshnoy sredg. – M.: Nauka, T.2., 1973.
3. Kochin N.E., Kibel I.A., Roze N.V. Teoreticheskaya gidromexanika. Ch. I, II. – M.: Nauka, 1963.
4. Basniev K.S., Vlasov A.M., Kochina I.N., Maksimov V.M. Podzemnaya gidravlika. – M.: Nedra, 1986.
5. Barenblat G.I., Yentov V.M., Rg'jik V.M. Teoriya nestatsionarnoy filtratsiya jidkosti i gaza. – M.: Nedra, 1972.

Qo'shimcha adabiyotlar:

1. Mamatqulov Sh. Tutush muhit mexanikasi, 2002 y. (1 qism), o'quv qo'llanma.
2. Kochin N.E., Kibel I.A., Roze N.V. Teoreticheskaya gidromexanika. Ch.1, 2. – M., Fizmat izd. 1963.
3. Akivis M.A. Tenzornoe ischislenie. – M.: Nauka, 1983.
4. Timoshenko s.P., Guder Dj. Teoriya uprugosti. – M.: Nauka, 1961.
5. Begmatov A. Tenzor hisob elementlari. – ToshDU, 2002. 88 str.
6. Xamidov A.A., Isanov Sh.R. Tutash muhit mexanikasidan ma'ruzalar. – T.: ToshDU, 1994.
7. Prokopev V.P., Nustrov V.S., Gasilov G.L. Mexanika sploshnoy sredy v primerax i zadachax. Uchebnoe posobie. U.G.U. Sverdlovsk, 1979 g. Pod red.
8. Mase G.T., Smelser R.E, Mase G.E. Continuum mechanics for engineers. Third edition. CRC press LLC. 1999.

**SHAROF RASHIDOV NOMIDAGI SAMARQAND DAVLAT
UNIVERSITETINING TAYANCH DOKTORANTURA
IXTISOSLIKLARIGA KIRISH SINOVLARI UCHUN MUTAXASSISLIK
FANLARDAN TALABGORLARNING BILIMLARINI
BAHOLASH MEZONI**

Sinov topshirish shakli	Yozma
Ajratilgan vaqt	120 daqiqa
Savollar soni	5
Har bir savol uchun belgilangan ball	20
Eng yuqori ball	100