

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI  
OLIV TA‘LIM, FAN VA INNOVASIYA VAZIRLIGI**

**GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI**



**"TASDIQLAYMAN"**

M.T.Xodjiev

2023 yil

**Gidravlika va gidravlik tizimlar**

**O‘QUV DASTURI**

Bilim soxasi	800 000 – Qishloq, o‘rmon, baliq xo‘jaligi va veterinariya
Ta‘lim soxasi	810 000 – Qishloq xo‘jaligi
Ta‘lim yo‘nalishlari	60810100 – Qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalashtirish

**Guliston - 2023**

Fan kodi GTZ2106	O'quv yili 2024/2025	Semestr 4	ECTS - Kreditlar 6	
Fan/modul turi majburiy	Ta'lim tili o'zbek		Haftadagi dars soatlari 4	
1.	Fanning nomi	Auditoriya mashg'uloti (soat)	Mustaqil ta'lim (soat)	Jami yuklama (soat)
	Gidravlika va gidravlik tizimlar	72	108	180
2	<p><b>I. Fanning mazmuni</b></p> <p>Fanni o'qitishdan maqsad - talabalarning gidravlika va gidravlik tizimlar fani haqidagi mantiqiy fikrlash qobiliyatini shakllantirish; talabalarga suyuqlikning muvozanat va harakat qonuniyatlariga hamda ushbu qonuniyatlar asosida ishlaydigan tizim larga oid mustahkam bilim berish, olgan bilim larini sohaga doir amaliy masalalarini yechishga tadbiiq qilishga o'rgatish; laboratoriya sharoitida tajriba o'tkazish yo'li bilan olingan nazariy bilimlarni amaliyotga qanchalik mos kelishini baholash, gidravlik elementlarni lajribalarda qanday aniqlash, o'lchov ish larini olib horish o'lchangan qiymatlarni qayta ishlash ko'nikmalarini rivojlantirishdan iboratdir.</p> <p>Fanning vazifasi — talabalarda gidrostatik va gidrodinamik jarayonlar tabiatini to'g'ri tasavvur qilish. Gidravlik tizimlar va tizim lar ishlashini o'rganishda gidravlik qonuniyatlarini qo'llay bilish; Gidravlik tizimlarni hisoblashda, ulardagi turli gidravlik parametrlarni aniqlashda talabalarning mustaqil ishlash malakasini, tahliliy mulohaza yuritish qobiliyatini, shuningdek asosiy va qo'shimcha adabiyotlaridan foydalanish mahoratini o'stirishdan iborat.</p> <p style="text-align: center;"><b>II. Asosiy nazariy qism (ma'ruza mashg'ulotlari)</b></p> <p style="text-align: center;"><b>II.I. Fan tarkibidaga quyidagi mavzular kiradi:</b></p> <p style="text-align: center;"><b>1-Modul. Hidrostatika asoslari.</b></p> <p style="text-align: center;"><b>1-mavzu. Suyuqlikning asosiy fizik xossalari.</b></p> <p>Gidravlika va gidravlik tizimlar fanining qisqacha tarixi va taraqqiyoti. Fandagi asosiy tushunchalar va atamalar. Suyuqlik va uning fizik xossalari. Ideal va real suyuqliklar. Suyuqliklarning asosiy fizik xossalari. Qovushqoqlik. Suyuqlikka ta'sir etuvchi kuchlar. Fizik kattaliklarning o'lchov birliklar tizimi. Xalqaro birliklar tizimi.</p> <p style="text-align: center;"><b>2-mavzu. Hidrostatik bosim va uning xossalari.</b></p> <p>Bosim o'lchov birliklari. Nuqtadagi gidrostatik bosim tushunchasi. Hidrostatik bosim xossalari.</p>			

### **3- mavzu. Tinch holatdagi suyuqlikning asosiy tenglamasi.**

#### **Gidrostatikaning asosiy tenglamasi.**

Muvozanatdagi suyuqlikning differensial tenglamasi. Muvozanatdagi suyuqlikning differensial tenglamasini integrallash. Gidrostatikaning asosiy tenglamasi natijalari.

### **4- mavzu. Gidrostatik bosim kuchining tekis sirtga ta'siri Suyuqlikda jismlarning suzishi.**

To'g'ri to'rtburchak shakldagi ixtiyoriy burchak ostida tekis devorga ta'sir etadigan GBK. GBK ni aniqlashning analitik va g'rafoanalitik usullari. Gidrostatik bosim markazi. Arximed kuchi. Suyuqlikda jismlarning suzish shartlari.

## **2-Modul. Gidrodinamika asoslari**

### **5-mavzu. Suyuqlik barakatining kiriematikasi. Suyuqlik oqimining uzluksizlik tenglamasi. Elektr zaryadi va elektrostafik maydon.**

Suyuqlik harakatini aniqlashning Lagranj va Eyler usullari. Suyuqlik oqimining asosiy gidravlik elementlari, Suyuqlikning harakat turlari.

### **6-mavzu. Ideal suyuqlikning elementar oqim naychasi uchun D.Bernulli tenglamasi. Suyuqlik oqimi uchun D.Bernulli tenglamasi.**

Ideal suyuqlik tushunchasi. Ideal suyuqlikning elemental oqim naychasi uchun D.Bernulli tenglamasi. Tenglamadagi hadlarning tahlili. D.Bernulli tenglamasining geometrik va energetik ma'nolari.

Real oqim uchun D.Bernulli tenglamasi. Pezometrik va gidravlik nishabliklar. Koriolis koeffitsienti. Pezometrik va napor chiziqlarini ma'nosi va chiziqlarining shakllari to'g'risida umumiy ko'rsatmalar.

### **7-mavzu. Suyuqlik oqimining ikki xil harakat tartibi.**

Laminar va turbulent harakat rejimi. Reynolds soni va uning kritik miqdori. Laminar harakatdagi oqimning ko'ndalang kesimining maydoni bo'yicha tezliklarning taqsimlanishi.

Turbulent harakat rejimi. Turbulent harakat rejimida quvurlarda tezlik taqsimoti. Turbulent harakat rejimini ifodalovchi matematik modellar;

## **3-Modul. Gidravlik qarshiliklar.**

### **8- mavzu. Gidravlik qarshiliklar. Quvur uzunligi bo'yicha yo'qotilgan napor. Gidravlik ishqalanish koeffitsienti.**

Turbulent harakatdagi suyuqlik oqimining uzunligi bo'yicha yo'qotilgan napori. Darsi-Veysbax tenglamasi.

Gidravlik ishqalanish koeffitsientini aniqlash uchun mavjud nazariy va empirik formulalar.

**9-mavzu. Mahalliy qarshilikda yo'qotilgan napor. Qisqa quvurlarning gidravlik hisobi.**

Mahalliy qarshiliklar ta'sirida yo'qotilgan napor. Veysbax formulasi. Dj.Borda formulasi.

Quvurlarda suyuqlik oqimining naporli harakati. Naporli quvurlarda suyuqlik harakati paytida yo'qotilgan naporni hisoblash formulalari. Yo'qotilgan naporlarni qo'shib chiqish. To'liq ishqalanish koeffitsienti. Qisqa (kalta) va uzun quvurlar tushunchasi. Kalta quvur lami hisoblashdagi masalalar turlari. Qisqa quvurlarni hisoblash formulasi. Sarf va tezlik koeffitsientlari.

**10-mavzu. Uzun quvurlarning gidravlik hisobi. Suyuqlikning tirqish va naychalarda noqib chiqishi.**

O'zgarmas diametrli oddiy quvur. Oddiy uzun quvurlarni gidravlik hisoblash. Uzun quvurlarning parallel va ketma-ket ulanishi. Murakkab (tarmoklangan) uzun quvurlar tizimini gidravlik hisoblash.

Umumiy tushunchalar. Napor o'zgarmas bo'lgan holda yupqa devordagi kichik tirqishdan va unga o'rnatilgan har xil shakldagi naycha (nasadka)lardan oqib chiqayotgan suyuqliklarning harakati. Oqimning siqilish turlari. Yupqa devordagi kichik tirqishlardan oqib chiqayotgan suyuqlik harakatini o'rganishda siqilish, tezlik, sarf koeffitsientlarning qiymatlari. Oqimning traektoriyasi.

**4-Modul. Gidravlik masbinalar.**

**11-mavzu. Gidravlik tizimlarhaqida umumiy tushuncha. Nasoslar va ularning tasnifi. Dinamik nasoslar. Parrakii nasoslarning tuzilishi va ish prinsipi.**

Gidravlik tizimlar va ularning turlari. Nasoslar tasniflanishining asosiy prinsiplari. Markazdan qochma nasoslarning ishlash prinsipi. Markazdan qochma nasoslarni asosiy parametrlari. Nasoslarning xarakteristikalari.

**12-mavzu. Dinamik nasoslarning turlari, ularning tuzilishi va ish prinsipi. Hajmiy nasoslarning turlari, ularning tuzilishi va ish prinsipi.**

Dinamik nasoslarning turlari. Nasosni quvurga ulash. Nasos ishini boshqarish

Hajmiy nasoslarning turlari. Porshenli nasoslarning ish prinsipi. Rotorli nasoslarning turlari va ishlashi.

**III. Amaliy mashg'ulotlari bo'yicha ko'rsatma va tavsiyalar**

Amaliy mashg'ulotlar uchun quyidagi mavzular tavsiya etiladi:

1. Suyuqlikning fizik xossalariga doir masalalar yechish.
2. Gidrostatik bosim va uning xossalariga doir masala yechish,

3. Suyuklikning tekis devorga ta'siriga doir masalalar yechish.
4. Arximed qonuni va suyuqlikda jismlarning suzishiga doir masalalar yechish.
5. Oqimning gidravlik elementlarini aniqlashga doir masalalar yechish.
6. Gidrodinamika masalalarini yechishda ideal va real suyuqliklar uchun D.Bernulli tenglamalarini qo'llash.
7. Tizim uchun napor va pezometrik chiziqlarni qurish. Harakat tartibini aniqlashga doir masalalar yechish.
8. Gidravlik qarshiliklarning napor yo'qolishiga ta'siriga doir masalalar yechish.
9. Qisqa quvurlarni gidravlik hisoblash, gidravlik jihatdan eng qulay diametr. Uzun quvurlarga doir masalalar yechish. Suyuqlikning tirqish va naychalardagi harakatiga doir masalalar yechish.
10. Eng sodda gidrostatik mexanizmlarning gidravlik va konstruktiv parametrlarini aniqlashga doir masalalar yechish.
11. Dinamik nasoslarning asosiy parametrlarini aniqlash. Nasoslarni tanlash va nasos ishini boshqarish.
12. Hajmiy nasoslarning parametrlarini aniqlashga doir masalalar yechish.

#### **I V. Laboratoriya ishlari bo'yicha ko'rsatma va tavsiyalar**

Laboratoriya ishlari uchun quyidagi mavzular tavsiya etiladi:

1. Gidrostatik bosim. Bosim o'lchash asboblari. Gidrostatik bosim xossalari.
2. D.Bernulli tenglamasini laboratoriya sharoitida namoyishi.
3. Oqim harakat tartibi (rejimi)ni tadqiqoti. Reynolds sonini aniqlash.
4. Quvur uzunligi bo'yicha yo'qotilgan naporni aniqlash.
5. Gidravlik ishqalanish koeffitsientini aniqlash.
6. Mahalliy qarshilik koeffitsientini aniqlash.
7. Mahalliy qarshiliklarda (quvurning keskin kengayishi, burilishi) yo'qotilgan naporni aniqlash.
8. Nasosning ishchi xarakteristikalari aniqlash.
9. Nasoslar ketma-ket ulanganda nasos qurilmasining xarakteristikalarini aniqlash.
10. Nasoslar parallel ulanganda nasos qurilmasining xarakteristikalarini aniqlash.

#### **V. Mustaqil ta'lim bo'yicha ko'rsatma va tavsiyalar**

Mustaqil ta'lim uchun tavsiya etiladigan mavzular:

1. Suyuqliklarning fizik xossalari, fizik kattaliklarning o'lchov birliklari.
2. Gidrostatik bosimni aniqlash. Bosim o'lchov birliklari. Bosim o'lchash

	<p>asboblari.</p> <p>3. Tekis devorga ta'sir etuvchi gidrostatik bosim kuchini aniqlash. Gidrostatik bosim kuchini aniqlashning analitik va grafoanalitik usullari. Gidrostatik paradoks.</p> <p>4. Suyuqlikka botirilgan jismga ta'sir etayotgan CBK, Arximed kuchi.</p> <p>5. Oqimning asosiy gidravlik elementlari. Uzlaksizlik tenglamasi.</p> <p>6. Ideal suyuqlik uchun D. Bernulli tenglamasi. D. Bernulli tenglamasining energetik va geometrik ma'nolari.</p> <p>7. Suyuqlik oqimi uchun D. Bernulli tenglamasi. Napor va pezometrik chiziqlar.</p> <p>8. Suyuqlik okimining ikki xil harakat tartibi. Reynolds tajribalari. O. Reynolds sori va uning kritik miqdori.</p> <p>9. Quvurlardagi gidravlik qarshiliklar. Quvurlarda uzunlik bo'yicha yo'qolgan solishtirma energiyani (napor) hisoblash. Darsi-Veysbax formulasi.</p> <p>10. Gidravlik ishqalanish koeffitsientini aniqlashga doir masalalar. Darsi-Veysbax, Puazeyl, Altshul, Shifrinson, Latipov va Shevelev formulalari. Kolbruk grafigi.</p> <p>II. Mahalliy qarshiliklarda yo'qolgan energiya (napor). Veysbax formulasi.</p> <p>12. Kalta quvurlarning gidravlik hisobi. Quvurlarni hisoblashda AKTdan foydalanish (EXM). (DGU 02353).</p> <p>13. O'zgarma va o'zgaruvchan kesimli qisqa quvurlar uchun pezometrik va napor chiziqlarini chizish.</p> <p>14. Uzun quvurlar gidravlik hisobi. Sarf moduli. Quvurlarning solishtirma qarshiligi.</p> <p>15. Parallel va ketma-ket ulangan uzun quvurlar tizimining gidravlik hisobi.</p> <p>16. Yupqa devordagi kichik teshik va naycha (nasadka)lardan oqib chikayotgan suyuqlikning sarfini aniqlash. Sarf, tezlik koeffitsientlarini aniqlash usullari.</p> <p>17. Gidravlik mashinalar. Nasoslarning asosiy parametrlari. Nasos ishchi nuqtasi. Nasoslarni tanlash. Nasoslarning ish rejimini rostdash usullari.</p> <p>18. Nasoslarni parallel va ketma-ket ulash. Ularning napori va suv sarfini aniqlash. Nasosning quvurga ulanishi va ishchi nuqtasini aniqlash.</p> <p>19. Oqimchali nasoslar. Oqimchali nasoslar asosiy parametrlarini hisoblash. "Suv osti gidroelevatori (FAP 20130001)" va uning parametrlarini hisoblash.</p> <p>20. Hajmiy nasoslarning ishlatilishi.</p> <p>Mustaqil o'zlashtiriladigan mavzular bo'yicha talabalarga referatlar tayyorlash, masalalar yechish va ularni taqdimot qilish tavsiya etiladi</p>
3	<p><b>V. Fan o'qitilishining natijalari (shakillanadigan kompetensiyalar)</b></p> <p>Fanni o'zlashtirish natijasida talaba:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• muvozanatdagi va harakatdagi suyuqlik qonunlari va ularni texnik masalalarni yechishda qo'llash usullari haqida, suyuqliklarning fizik xususiyatlari va ulardan amaliyotda foydalanish holatlari, suyuqliklardagi</li> </ul>

	<p>jism va ulaming o‘zaro ta‘siri; gidravlik mashinalar, gidravlik qurilmalar va gidravlik mashinalarda, qishloq va qurilish mashinalaridagi gidravlik jarayonlar haqida <i>tasawurga ega bo‘lishi</i>, - (bilim)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• gidrostatik bosim, gidrostatik bosim kuchini, suyuqlik harakatining turlarini, oqimning gidravlik elementlarini, suyuqlikning laminas va turbulent harakat tartiblarini, suyuqlikning quvurlarda va gidravlik mashinalardagi harakati qonuniyatlarini va gidravlik parametrlarini aniqlashni, gidravlik qarshiliklami va ularni aniqlash uslublarini <i>bilishi va ylardan foydalana olishi</i>,‘ (ko‘nikma)</li> <li>• oddiy va murakkab quvurlarda, teshik va naychalarda suyuqlik sarfini aniqlash uslublarini, gidromashina elementlariga ta‘sir etayotgan gidrostatik bosim kuchini hisoblash, naporli tizimlar va gidravlik mashinalarning gidravlik hisobini bajarish, quvurlar va gidravlik mashinalarning gidravlik hisobini bajarish <i>ko‘nikma ega bo‘lishi kerak</i>. (malaka)</li> </ul>
4	<p><b>VII. Ta‘lim texnologiyalari va metodlari:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ma‘ruzalar;</li> <li>- interfaol keys-stadilar;</li> <li>- amaliylar ( mantiqiy fiklash, tezkor savol-javoblar);</li> <li>- guruhlarda ishlash;</li> <li>- taqdimotlarni qilish;</li> <li>- individual loyihalar;</li> <li>- jamoa bo‘lib ishlash va himoya qilish uchun loyihalar.</li> </ul>
5	<p><b>VIII. Kreditlarni olish uchun talabalar:</b></p> <p>Fanga oid nazariy va uslubiy tushunchalarni to‘la o‘zlashtirish, tahlil natijalarini to‘g‘ri aks ettira olish, o‘rganilgan jarayonlar haqida mustaqil mushohada uyritish va nazorat uchun berilgan vazifa va topshiriqlarni bajarish, yakuniy nazorat bo‘yicha yozma ishni topshirish.</p>
6	<p><b>Asosiy adabiyotlar</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. K.Sh.Latipov, A.Arifjanov, X.Kadirov, B.Toshov «Gidravlika va gidravlik mashinalar», Navoiy sh., Alisher Navoiy, 2014 y. -268b.</li> <li>2. Арифджанов А.М., Апақхужаева Т.Ю. Гидравлика (Учебное пособие). -Ташкент 2019 -280ст.</li> <li>3. Latipov K.Sh., Arifjanov A.M., Fayziev X «Gidravlika», Toshkent, TAQI 2015 y. 459b.</li> <li>4. A. M.Arifjanov «Gidravlikadan masalalar to‘plami», Toshkent, 2004y. -89b</li> <li>5. Joitn Fenton “A First Course in Hydraulics”, Vienna University or Technologiy, Austria, 2012u, I20 pages.</li> <li>6. A. Raximov, A.K. Xodjiyev, «Gidravliha». - Toslikent\$ M ),A016 y -366 b.</li> </ol>

	<p>7. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining "Matematika sohasidagi ta'lim sifatini oshirish va ilmiy tadqiqotlarni rivojlantirish chora-tadbirlari to'g'risida" 2020 yil 7 maydagi PQ-4708-son qarori. Len.uz</p> <p>8. K.Sh.Latipov «Gidravlika, gidromashinalar va gidroyuritmalar»- darslik, Toshkent. O'qituvchi, 1992y.</p> <p>9. Melvyn Kay "Practical Hydraulics", Taylor &amp; Francis, 2008u.-253 pages</p> <p>10. T.Kaletova, A.Arifjanov "Hydromekhanika", Niba, 2019y, -160 pages.</p> <p><b>Axborot manbaalari</b></p> <p>11. <a href="http://gidravlika-obi-life.m.uz">http://gidravlika-obi-life.m.uz</a></p> <p>12. <a href="http://www.google.ru">http://www.google.ru</a></p> <p>13. <a href="https://www.natlib.uz/">https://www.natlib.uz/</a> — <a href="https://www.pmhydraulics.com">https://www.pmhydraulics.com</a></p> <p>14. <a href="https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780081000250000144">https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780081000250000144</a></p> <p>15. <a href="https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780128142383000234">https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780128142383000234</a></p> <p>16. <a href="https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780128124376000032">https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780128124376000032</a></p>
7	<p>Fan dasturi Guliston davlat universitet o'quv-uslubiy Kengashining 2023 yil 29 avgustdagi 1-sonli yig'ilish bayonnomasi bilan maqullangan.</p>
8	<p><b>Fan/modul uchun ma'sullar:</b></p> <p><b>R.Q.Raxmatullayev</b> – GulDU, "Qishloq xo'jaligi mahsulotlarini qayta ishlash texnologiyalari" kafedrasida katta o'qituvchisi PhD.</p> <p><b>V.A. Ermatov</b> – GulDU, "Qishloq xo'jaligi mahsulotlarini qayta ishlash texnologiyalari" kafedrasida o'qituvchisi.</p>
9	<p><b>Taqrizchilar:</b></p> <p><b>1.M.To'raqulov</b> – GulDU, "Qishloq xo'jaligi mahsulotlarini qayta ishlash texnologiyalari" kafedrasida muduri, dotsent.</p> <p><b>2.K.K.Nuriyev</b> - GulDU, "Qishloq xo'jaligi mahsulotlarini qayta ishlash texnologiyalari" kafedrasida prof., t.f.d.</p>