

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIV TA'LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI
QARSHI MUHANDISLIK-IQTISODIYOT INSTITUTI

“TASDIQLAYMAN”

Qarshi muhandislik-iqtisodiyot instituti

O.S.H.Bazarov

2024 yil



Ro'yxatga olingan № 02/04/003

2024 yil

KICHIK GIDROELEKTR STANSIYALAR
FANINING O'QUV DASTURI

Bilim sohasi: 700 000 – Ishlab chiqarish – texnik soxa.

Ta'lim sohasi: 710 000 – Muhandislik ishi

Ta'lim yo'nalishi: 60711000 – Muqobil energiya manbalari (Quyosh va
shamol energetikasi)

Qarshi – 2024

Fan/modul kodi	O'quv yili	Semestr	ECTS - Kreditlar
KG54808	2024-2025	7/8	4/4
Fan/modul turi	Ta'lim tili	Haftadagi dars soatlari	Jami yuklama (soat)
Majburiy fanlar	O'zbek	4/4	240
Fanning nomi	Auditoriya mashg'ulotlari (soat)	Mustaqil ta'lim (soat)	Jami yuklama (soat)
1. Kichik gidroelektr stansiyalar	120	120	240
2. I. Fanning mazmuni	<p>Fanni o'qitishdan maqsad - talabalarda mantiqiy, algoritmik, abstrakt fikrlash, gidroenergetik taffakkurini shakllantirish va rivojlantirish, o'zining fikr-mulohaza, xulosalarini asosli tarzda aniq bayon etishga o'rgatish hamda suv manbalaridan kompleks foydalanishni, suv energiyasidan foydalanishni, gidroenergetik qurilmalarni elektroenergetika tarmog'idagi o'rni, gidroenergetik qurilmalarda energiyani o'zgartirish, yig'ish va uzatish usullari hamda hozirgi zamon elektron hisoblash mashinalari yordamida virtual laboratoriyadan foydalanish bo'yicha egallangan bilimlar bo'yicha, ko'nikma va matakalarini shakllantirishdir.</p> <p>Fanning vazifasi - talabalarga energetikaning nazariy va amaliy masalarini yecha olishga yetarli bo'lgan bilimni egallashga va uni qo'llashga, shuningdek, suv oqimini asosiy parametrlarini aniqlashni, gidroenergetik qurilmalarning turlarini va asosiy parametrlarini, gidroenergetik qurilmalarning elektroenergetika va suv xo'jaligi tarmog'idagi ishini, suv miqdorini, gidroelektr stansiya (GES) quvvatini tartibga solishni, energiyani o'zgartirish, yig'ish va uzatish usullarini hamda samaradorligini aniqlashni, asoslashni va tahlil qilishga o'rgatishdan iborat.</p> <p>II. Asosiy nazariy qism (ma'ruza mashg'ulotlari)</p> <p>II.1. Fan tarkibiga quyidagi mavzular kiradi:</p> <p>1-mavzu. "Kichik gidroelektr stansiyalar" faniga kirish. Suv manbalari va suv oqimi energiyasi.</p> <p>Zamonaviy sharoitda aynan energota'minot masalasi birinchi o'ringa qo'yilmoqda. Bu masalaning qay darajada samarali va sifatli yechilishi aholi hayot faoliyati darajasi va albatta, atrof-muhitning ahvoli bilan aniqlanadi. Energiya iste'molining oshishi planetada aholi sonining oshishi va uning yashash sharoiti yaxshilanishi mahsulidir.</p> <p>2-mavzu. Suv manbalari va ulardan kompleks foydalanish.</p> <p>Har bir yangi etap KGES qurilishi, loyihasi va ekspluatatsiyasida ko'pgina taraqqiyotga erishilgani, texnik-iqtisodiy saviyasi yuqoriligi bilan xarakterlanadi</p> <p>3-mavzu. Suv omborlari va ularning parametrlari</p> <p>KGESlar qurilishini rivojlantirish va parametrlarini asoslashning uzoq muddatli dasturi ishlab chiqilgan.</p>		

<p>4-mavzu. Kichik gidroelektr stansiyalar (KGES) va ularning turlari. Kichik gidroelektr stansiyalarning asosiy parametrlari</p> <p>Kichik gidroelektr stansiyalarning asosiy parametrlari Kanallarda oraliq inshoot o'miga KGESlarni qurish maqsadga muvofiq. Shunday qilib, KGESlarni joylashtirish-qurishning turli xil sxemalari mavjuddir</p> <p>5-mavzu. KGESlarda energiya olish texnologik jarayonining umumlashgan modeli. Suv energiyasidan foydalanish sxemalari.</p> <p>Oxirgi 20 yil ichida KGES jahonning ko'pgina mamlakatlarida jadal (intensiv) ravishda rivojlanmoqda. KGESlar qurilishi mashtabning kengayishi jahon energetik konferensiyalarida</p> <p>6-mavzu. KGESlarning derivatsion kanallari va asosiy vazifalari.</p> <p>Derivatsion kanallarni gidravlik hisoblash.</p> <p>Suv miqdorini tartibga solishda dispetcherlik grafiklari. Suv miqdoridan foydalanishga ko'ra tabiiy suvdan, tartibga solingan suvdan foydalanishga ajratilishi mumkin.</p> <p>7-mavzu. Kanal trassasini tanlash. Kanallardagi ruxsat etilgan suv tezligi. Kanallarda suvning yo'qolishi va ularni kamaytirish choralarini. Derivatsion kanalning energoiqtisodiy hisoblarini</p> <p>KGESlarning energetika tarmog'idagi ishi. Elektr stansiyalari tarkibi va ularning manevrchanligi. Elektr yuklanish grafiklari.</p> <p>8-mavzu. . Suv miqdorini yillik va ko'p yillik tartibga solish hisoblari. Suv miqdorini tartibga solishda dispetcherlik grafiklari.</p> <p>KGESning sutkalik va haftalik ish rejimlari. suv omborlari va gidrotexnik inshootlari mavjud bo'lgan tizimlarda kichik GESlardan foydalanish</p> <p>9-mavzu. Elektroenergetika tarmoqlari, ularning tuzilishi va yuklanish grafiklari. KGESlarning energetika tarmog'idagi ishi. Elektr stansiyalari tarkibi va ularning manevrchanligi. Elektr yuklanish grafiklari.</p> <p>Cheklanmagan sutkalik taqsimlanishdagi. KGESning ish rejimi. Suv hajmi cheklanganda KGESning sutkalik ish rejimlari.</p> <p>10-mavzu. Daryoda ortiqcha suv kuzatilganda KGESning sutkalik ish rejimi. Cheklanmagan sutkalik taqsimlanishdagi. KGESning ish rejimi.</p> <p>Suv hajmi cheklanganda KGESning sutkalik ish rejimlari. Haftalik taqsimlash usuli. GAES va NSlarning sutkalik ish rejimlari. Kichik KGESlarni agregatlari sifatida seriyali nasos va dvigatellardan imkon darajasida foydalanishni asoslash</p> <p>11-mavzu. Suv manbalarini kompleks ishlatishda KGESning sutkalik ish rejimlari. Haftalik taqsimlash usuli. GAES va NSlarning sutkalik ish rejimlari</p> <p>O'lchashning prinsipial sxemalari. O'lchashning aniqlik va xatoliklari. Interpolyasiya va ekkstrapolyasiya. Gidrometeorologik observatoriyalar. Gidro-meteorologik stansiyalar. Gidrometeorostlar. Albedo.</p> <p>12-mavzu. KGES gidrouzeli tarkibiga kiruvchi inshootlar. Daryo o'zani KGES lari komponentlari.</p>
--

Aniq KGES obyektini loyihalash unifikatsiyalashgan loyihaviy yechimlar asosida olib borilishi kerak.

13-mavzu. To'g'on orti KGESlari. Derivatsion KGESlar komponentlari.

Unifikatsiyalangan KGES loyihalashda bir etap ishlarini bajarish lozim KGES qurilishi texnik-iqtisodiy hisoblaridan asoslangan keyin ishchi loyiha bajariladi va ishchi hujjatlar konkret sharoit uchun ishlab chiqiladi.

14-mavzu. GAES klassifikatsiyasi va ish rejimlari. GAES parametrlari.

Umumiy elektroenergetika tarmog'ida ishlatilgan GES va GAES, NS samaradorligini yanada oshirishning yangi uslublarini ishlab chiqish.

15-Mavzu. STES klassifikatsiyasi va ish rejimlari. STES parametrlari.

«Suv ombori - derivatsiya - tenglagich rezervuar» tarmog'idagi suv massasi tebranishi. Suv omborlari sun'iy ravishda buned etiladigan obyekt bo'lib, juda katta mashtabda va hajmda, katta maydonni egallagan bo'ladi.

16-mavzu. KGESlarining tenglagich rezervuarlarini qo'llashning shartlari va vazifasi. Tenglagich rezervuarlarning turlari. TRLar parametrlarini aniqlash.

Turbina quvurlari xillari va gidroagregatlarga suv keltirish sxemalari. GES suv omborlari chuqurligiga qarab: tekislikdagi ($N=15\div 35$ m); tog' oldi ($N=50\div 100$ m); tog'dagi ($N=200$ m dan yuqori) xillarga bo'linadi.

17-mavzu. KGESlarining bosim quvurlari.

Turbina quvurlari xillari va gidroagregatlarga suv keltirish sxemalari. Turbina quvuridagi hisobiy o'rtacha kubik suv sarfini aniqlash. Quvur diametrini aniqlashni texnik-iqtisodiy asoslash uslubini.

18-mavzu. KGES va GAESning gidrotexnik tunnelari va ularning turlari.

Derivatsion tunnel parametrlarini tanlash.

KGES gidrotexnik inshootlari konstruksiyalari va xillari katta GES inshootlaridan, noenergetik gidrouzellaridan ham negiz (prinsip) jihatdan farq qilmaydi, shuning uchun ularni loyihalashda katta tajribadan, ya'ni gidrotexnik inshootlarni loyihalashning jahon tajribasidan foydalanish mumkin.

19-mavzu. KGES larning bosim havzalari, ularning jihozlari va inshootlari. Sutkalik tartibga solish bosim havzalari.

To'g'on orti va derivatsion KGESlarda ular xili va konstruksiyasi gidrouzel komponentlari va inshootlaridan, tabiiy shart sharoitidan gidrologik hususiyatlardan aniqlanadi.

20-mavzu. Kichik gidroelektr stansiyalar binolari. O'zanda joylashgan KGES binosi

KGES suv sarfiga va gidroturbinalar soniga bog'liq holda TT alohida eki umumlashgan sxemadan suv berish mumkin.

21-mavzu. To'g'onli KGES binolari. Derivatsiya KGESi binosi

Quyosh fotoelektrik modullarini ishlab chiqarish texnologiyalarini o'rganish va tahlil qilish. Quyosh fotopanelлари va ularning asosiy tarkibiy qismlari.

22-mavzu. Gidroturbinalar sinfiy guruhlari.

KGESlarning gidroenergetik inshootlariga qo'yiladigan asosiy talablar naporning iqtisodiy tomondan o'zini oqlay oladigan yo'qolishi vaqtida ular tomondan texnologik funksiyalarni bajarish, yetarli mustaxkamlik va kerakli ishonchlikni ta'minlashdan tashqari ularni loyihalash, qurish va ishlatishning yuqori baholanmasligiga qo'yiladi.

23-mavzu. Gidroenergetik qurilmalarda gidravlik zarba. Gidravlik zarbaning fizik asoslari. Gidravlik zarbaning asosiy tenglamasi.

Kichik turbinalar FIK yuqori qiymatlarga ega bo'ladi va ish rejimi optimal bo'lganda $\eta_{\max}=88\div 90\%$, yuklanish maksimal bo'lgan sharoitlarda esa $\eta_{\max}=82\div 85\%$ ga yetadi.

24-mavzu. Quvurning birinchi harakteristikasi. Quvurda ichki bosim va napor kamayishi. Testkari zarba.

Akslangan quyosh radiatsiyasining taqsimlanishi. To'g'onli quyosh nurlanishiga qabul maydonchasini optimal orientirlash. Quyoshning azimut va qiyalangan burchagi bo'yicha qabul qiluvchi maydonchani orientatsiyasini to'g'irlash. Quyosh nurlanishi valovoy potentsialini ekologik-iqtisodiy hisobi va o'ziga xos jihatlari. QEQ turlarining quyosh nurlanishi texnik ekologik potentsialiga ta'siri.

25-mavzu. O'zgaruvchan harakteristikali quvurlarda gidravlik zarba. Tartibga solishning ideal qonuni. Quvurning ikkinchi harakteristikasi.

Gidravlik zarbaning oldini olish usullari.

To'g'on orti va derivatsion KGESlarda ular xili va konstruksiyasi gidrouzel komponentlari va inshootlaridan, tabiiy shart sharoitidan gidrologik hususiyatlardan aniqlanadi.

26-mavzu. Jahonda kichik KGESlarni rivojlantirishning hozirgi zamon an'analari. Kichik GESlar sinfiy guruhlari. Kichik GESlar sxemasi va ularning asosiy parametrlarini aniqlash.

KGES suv sarfiga va gidroturbinalar soniga bog'liq holda TT alohida eki umumlashgan sxemadan suv berish mumkin.

27-mavzu. Gidroenergetik qurilmalarda kapital mablag'lar, yillik chiqimlar, mahsulot tannarxi tushunchalari

Gidravlik zarbaning asosiy tenglamasi. Turbina truboprovodi o'qining agregati uzunlik o'qiga nisbatan 900 burchak ostida joylashtirilgani 10 m dan 120 m gacha bo'lgan naporda ishlovchi to'g'on orti va derivatsion KGESlar sxemalarida keng qo'llaniluvchi suv osti blokining nisbatan kichik konstruksiyasiga ega bo'lishiga imkon beradi.

28-mavzu. KGES qurilishining moliyaviy sharoitlari va ularning narxi ko'rsatkichlari. Kichik GESlar asosiy texnologik jihozlari.

Kichik turbinalar FIK yuqori qiymatlarga ega bo'ladi va ish rejimi optimal bo'lganda $\eta_{\max}=88\div 90\%$, yuklanish maksimal bo'lgan sharoitlarda esa $\eta_{\max}=82\div 85\%$ ga yetadi.

29-mavzu. Kichik GES iqtisodiy samaradorligi. Kichik GESlar texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlari.

Kichik turbinalar FIK yuqori qiymatlarga ega bo'ladi va ish rejimi optimal bo'lganda $\eta_{\max}=88\div 90\%$, yuklanish maksimal bo'lgan sharoitlarda esa

$\eta_{\max} = 82 \dots 85\%$ ga yetadi.

30-mavzu. Hidrouzel parametrlarini asoslash va KGES samaradorligini aniqlash. Hidrouzel normal suv sathini tanlash. KGES va GAES nominal quvvatlarini tanlash asoslari.

Quvur diametrlari aniqlashni texnik-iqtisodiy asoslash uslubini. Suv resurslaridan energetik va kompleks foydalanishning optimal sxemalarini ilmiy – asosda ishlab chikish, suv xo'jalik, energetik va territorial – ishlab chikarish komplekslarida GEQ larning rolini

III. Amaliy mashg'ulotlarning taxminiy ro'yxati

1. Suv ombori parametrlarini hisoblash.
2. Kichik gidroelektr stansiya asosiy parametrlarini aniqlash.
3. Gidroturbinalarning asosiy parametrlarini aniqlash.
4. Trapetsiyasimon qirqimli derevatsion kanal asosiy gidravlik parametrlarini aniqlash.
5. Parabolosimon qirqimli derevatsion kanal asosiy gidravlik parametrlarini aniqlash.
6. Aylanasimon qirqimli derevatsion kanal asosiy gidravlik parametrlarini aniqlash.
7. Trapetsiyasimon qirqimli derevatsion kanal normal chuqurligini aniqlash.
8. Parabolosimon qirqimli derevatsion kanal normal chuqurligini aniqlash.
9. Aylanasimon qirqimli derevatsion kanal normal chuqurligini aniqlash.
10. Derevatsion kanal gidropotensialini aniqlash.
11. KGES o'rnatilgan quvvatini aniqlash.
12. KGES-GAES ish rejimini o'rganish.
13. STES ish rejimlarini o'rganish.
14. STES parametrlarini aniqlash.
15. Suv miqdorini sutkalik va haftalik tartibga solish hisoblari.

IV. Laboratoriya mashg'ulotlar bo'yicha ko'rsatma va tavsiyalar

Laboratoriya mashg'ulotlari uchun quyidagi mavzular tavsiya etiladi:

1. KGES parametrlarini EHMda hisoblash.
2. KGES nominal quvvati va energiyasini EHM da hisoblash.
3. KGES ishchi rejimlarini tadqiq qilish.
4. KGES gidroagregatlar elementlarini o'rganish.
5. Derivatsion kanalning energetik potensialini EHMda aniqlash.
6. Derivatsion kanalning energiya yo'qolishini EHMda aniqlash.
7. GAES rejim parametrlarini EHM da aniqlash.

V. Kurs loyihasi (ishi)ni tashkil etish bo'yicha ko'rsatma va tavsiyalar.

Kurs ishi mavzusi: Kichik gidroelektr stansiyalarning asosiy jihozlari va binosini tanlash.

VI. Mustaqil ta'lim va mustaqil ishlar Mustaqil ta'lim uchun tavsiya etiladigan topshiriqlar:

1	Jahon kichik gidroenergetik potentsiali tahlili.
2	Jahon elektrenergetika tarmog'ida kichik gidroenergetikaning o'rni.
3	Zamonaviy gidravlik turbinalar.
4	Zamonaviy nasoslar.
5	Jahonda ishlatilayotgan kichik gidroelektr stansiyalar samaradorligi.
6	Jahonda ishlatilayotgan gidroakkumulyatsion elektr stansiyalar samaradorligi.
7	Sug'orish tizimidagi gidrotexnik inshootlar.
8	O'zbekiston respublikasi sug'orish tizimida ishlatilayotgan KGESlarning holati.
9	O'zbekistonda ishlatilayotgan kichik gidroelektr stansiyalar samaradorligi.
10	O'zbekistonda ishlatilayotgan gidroakkumulyatsion elektr stansiyalar samaradorligi.
11	Suv to'liq elektr stansiyalarining elektroenergetika tarmog'idagi o'rni.
12	Kichik gidroenergetikani rivojlantirishning asosiy omillari.
13	O'zbekistonda suv omborlari ishlatishdagi muammolar va ularni bartaraf etish yo'llari.
14	O'zbekistonda kanallarni ishlatishdagi muammolar va ularni bartaraf etish yo'llari.
15	O'zbekistondagi yirik daryolar va ularning gidrologik xarakteristikalari.
16	Kichik daryolar va ulardan energetik maqsadda foydalanish imkoniyatlari.
17	O'zbekiston suv xo'jaligi tizimi strukturasi.
18	Suv omborlarda suvni ifloslanishining asosiy sabablari va ularni bartaraf etish yo'llari.
19	O'zbekistonda va sanoati rivojlangan davlatlarda kichik gidroenergetikaning potentsialidan foydalanish.
20	Kichik gidroenergetikaning ekologik asoslari.

Mustaqil o'zlashtiriladigan mavzular bo'yicha talabalar tomonidan referatlar tayyorlash va uni taqdimot qilish tavsiya etiladi.

3. V. Ta'lim natijalari / Kasbiy kompetensiyalari Talaba bilishi kerak:

	<ul style="list-style-type: none"> • Issiqlik, issiqlik bilan boradigan jarayonlar va qurilmalar, ularni bilan boradigan jarayonlar haqida tasavvurga ega bo'lishi; (bilim) • Matematik modellash turlari va metodlari, matematik modellarga qo'yiladigan talablarini bilishi va ulardan foydalanish ko'nikmalariga ega bo'lishi; (ko'nikma) • Issiqlik energitik jarayonlar va qurilmalardagi mavjud muammolarni o'rganib, tahlil qilish va mavjud muammolar bo'yicha dastlabki yechimlar qabul qilish malakasiga ega bo'lishi kerak. (malaka)
4.	<p style="text-align: center;">VIII. Ta'lim texnologiyalari va metodlari:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ma'ruzalar; • amaliy ishlarni bajarish va xulosalash; • interfaol keys-stadilar; • blis-so'rov; • guruhlarda ishlash; • taqdimotlarni qilish; • jamoa bo'lib ishlash va himoya qilish uchun loyihalar. <p style="text-align: center;">Kreditlarni olish uchun talablar:</p>
5.	<p>Fanga oid nazariy va uslubiy tushunchalarni to'la o'zlashtirib, tahlil natijalarini to'g'ri aks ettira olish, o'rganilayotgan jarayonlar haqida mustaqil mushohada yuritish va joriy, oraliq nazorat shakllarida berilgan vazifa va topshiriqlarni bajarish, yakuniy nazorat bo'yicha yozma ishini topshirish.</p>
6.	<p>Asosiy adabiyotlar.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Uzoqov G' N. Muqobil energiya manbalari. O'quv qo'llanma. Toshkent. Voris. 2017 yil. 2. G' N. Uzoqov S.M. Xo'jaqulov Y.G'. Uzoqova. Muqobil energiya manbalaridan foydalanish asoslari. O'quv qo'llanma. "Fan va texnologiya nashriyoti". 2017 yil. 3. Uzoqov G' N. Quyosh va biogaz energiyasidan foydalanish. O'quv qo'llanma. Voris nashriyoti. 2017 yil. 4. Muxammadiev M.M., Tashmatov X.K. Energiya yig'uvchi qurilmalar. Darslik. - Toshkent: "YANGI-NASHR", 2010. 5. Muxammadiev M.M., Tashmatov X.K. Gidroenergetika izlanishlari. Darslik. - Toshkent: "IQTISOD-MOLIYA", 2011. 6. Muxammadiev M.M., Urishov B.U. Gidroenergetik qurilmalar. Darslik. - Toshkent: "Fan va texnologiya", 2013. 7. Nizamov O.X. Gidroelektrostansiyalar. Darslik. - Toshkent: 2014. <p>Qo'shimcha adabiyotlar</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Muxammadiev M.M., Urishov B.U., Djuraev K.S. Gidroenergetik qurilmalar. Darslik. - Toshkent: "Fan va texnologiya", 2015. 2. Ispolzovaniye vodnoy energii: Uchebnik dlya vuzov/ Pod red. Y.S. Vasilyeva. - SPb: Energoatomizdat, 1995.

	<ol style="list-style-type: none"> 3. Badalov A.S., Uralov B.R., Zenkova V.A., Shaazizov F.Sh. Gidroelektrostansiyalar. O'quv qo'llanma. - Toshkent: TIMI, 2009. 4. Yelistratov V.V. Gidroelektrostansii maloy moshnosti. Uchebnoye posobiye. - SPb.: Izd. Politehnika, 2004. <p>Axborot manbalari</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. www.gov.uz 2. www.lex.uz 3. http://alternativenergy.ru 4. http://www.energy-bio.ru
7.	<p>Qarshi muhandislik-iqtisodiyot instituti tomonidan ishlab chiqilgan va tasdiqlangan.</p>
8.	<p>Fan/modul uchun mas'ullar: Qarshi MII "Muqobil energiya manbalari" kafedrasida o'qituvchisi: Toshboyev A.R.</p>
9.	<p>Taqrizchilar: Qarshi MII "Muqobil energiya manbalari" kafedrasida dotsenti t.f.n. Dusyarov A.S. Qarshi MII "Issiqlik energetikasi" kafedrasida dotsenti t.f.d. Yaxshiboyev Sh.K.</p>