

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY TA'LIM, FAN VA
INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI

BUXORO DAVLAT TEXNIKA UNIVERSITETI



05.05.01 – “Energetika tizimlari va majmualari”
iqtisodligi bo'yicha tayanch doktranturaga (PhD) kirish imtihon

DASTURI

Buxoro-2025

BUXORO DAVLAT TEXNIKA UNIVERSITETI

05.05.01 – “Energetika tizimlari va majmualari”
iqtisodligi bo'yicha tayanch doktranturaga (PhD) kirish imtihon dasturi

Tuzuvchilar:

Sadullayev N.N. – t.f.d., professor
Jalilov R.B. – t.f.d., professor
Latipov S.T. – t.f.f.d., PhD
Mirxonov U.Q. – t.f.f.d., PhD
Panoyev A.T. – t.f.f.d., dotsent

Buxoro-2025

Kirish

Respublikamizda “Ilm-fanni 2030 yilgacha rivojlantirish konsepsiyasi”ning bosh maqsadi etib, iqtisodiyot tarmoqlari va ijtimoiy sohani jadal rivojlantirish, ilmiy-intellektual hamda moliyaviy resurslarni to'liq safarbar etgan holda ilmiy-innovatsion salohiyatdan keng foydalanish, istiqbolda ilm-fanni muntazam isloh, qilib borishning ustuvor yo'nalishlarini belgilash, zamonaviy bilimga ega va mustaqil fikrlaydigan yuqori malakali kadrlar tayyorlash, ilmiy infratuzilmani modernizatsiya qilish ishlarini sifat jihatidan yangi bosqichga ko'tarish kabilar belgilangan. O'z navbatida O'zbekiston Respublikasi Prezidenti Sh.Mirziyoyev tomonidan 2021 yil 16-iyunda “Oliy ta'lim tizimidagi ustivor vazifalar”ga bag'ishlangan videoselektorda ham to'rtta ustivor vazifani ko'rsatib o'tilgan. Ana shu vazifalarning uchinchisi “Oliy ta'lim muassasalarining ilmiy salohiyatini oshirish, ilm-fan va innovatsiyani rivojlantirish”ga qaratilgan.

O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019 yil 22 avgustdagi PQ-4422 «Iqtisodiyot tarmoqlari va ijtimoiy sohaning energiya samaradorligini oshirish, energiya tejovchi texnologiyalarni joriy etish va qayta tiklanuvchi energiya manbalarini rivojlantirishning tezkor chora-tadbirlari to'g'risida» qarorida “iqtisodiyot tarmoqlari va ijtimoiy sohaning energiya samaradorligini oshirish, iqtisodiyotning energiya sarfi hajmini pasaytirish sohasida yagona davlat siyosatini olib borish, shuningdek, energiya tejovchi ilg'or texnologiyalar faol joriy etilishini rag'batlantirish; energiya samaradorligini oshirish maqsadida, shu jumladan ilmiy-tadqiqot ishlarini tashkillashtirish va o'tkazish orqali investitsiya loyihalari bo'yicha takliflar ishlab chiqish; davlat organlari va tashkilotlarida, iqtisodiyot tarmoqlari tashkilotlarining ishlab chiqarish jarayonlariga zamonaviy energiya samarador va energiya tejovchi texnologiyalar joriy etilishini rag'batlantirish mexanizmlarini ishlab chiqish, shuningdek, energiya resurslarini sarflash samaradorligi monitoringini amalga oshirish” vazifalari, 2022 yil 28 yanvardagi PF-60-son «2022-2026 yillarga mo'ljallangan Yangi O'zbekistonning taraqqiyot strategiyasi to'g'risida»gi Farmonida “Yashil iqtisodiyot” texnologiyalarini barcha sohalarga faol joriy etish orqali 2026-yilga qadar iqtisodiyotning energiya samaradorligini 20 foizga oshirish va havoga chiqariladigan zararli gazlar hajmini 20 foizga qisqartirish...” vazifalari belgilab berilgan.

Ushbu dastur mintaqaviy tizimli tadqiqotlar bilan issiqlik energetikasi komplekslari, optimallashtirish tuzilmalari va komplekslarining ishlash rejimlari, energiya resurslaridan oqilona foydalanish muammolarini hal qilishda [Issiqlik energetikasi] va [Elektr energetikasi] bilan bog'liq fanlar asosida tuzilgan.

1-Qism. Zamonaviy dunyoda energetika

Energetika va elektrlashtirishni rivojlanish tendentsiyalari va asosiy qonunchiligi.

Elektr energetikasini modernizatsiya qilish, mahsulotlarning energiya sig'imini kamaytirish va energiya tejashning samarali tizimlarini joriy etish.

Dunyoning tabiiy energiya resurslari va uning asosiy hududlari, ulardan foydalanish yo'nalishlarining xarakteristikalar.

Jahon energetika balansining asosiy xususiyatlari va asosiy mintaqalar bo'yicha elektrlashtirishning rivojlanishi. Jahon energetika sohasining hozirgi holatining xususiyatlari va uni XXI asrning birinchi yarmidagi rivojlanish istiqbollari.

O'zbekistonda elektrlashtirish va energiya balans holati va yaxshilash yo'nalishlari. Tabiiy energiya resurslarini ishlab chiqarish va uzatishda, ularni qayta ishlashda, elektr va issiqlik energiyasini iste'mol qilishda, to'g'ridan-to'g'ri yoqilg'i sarfida asosiy o'zgarishlar.

O'zbekistonda va xorijda energetika va elektrlashtirishni rivojlantirishning asosiy ob'ektiv yo'nalishlari. Energetika va elektrlashtirishning rivojlanish nisbati, mehnatni elektr bilan ta'minlash. Yakuniy energiya iste'molining tuzilishi. Energiya resurslarini ishlab chiqarish, qayta ishlash, tashish va ulardan foydalanish tarkibi. Energiya balansida no'anaviy energiya turlarining o'rni, energiya tejashning asosiy yo'nalishlari. Markazlashtirilmagan energiya ta'minoti manbalarini yaratish tendentsiyasi, samaradorlik mezonlari.

O'zbekiston yoqilg'i-energetika kompleksi tuzilmasini optimallashtirish; energiya tashuvchilarni ratsional tanlash muammosi va uni hal etish yo'nalishlari. Yoqilg'i va energiya turlarining o'zaro almashinishida yechimlar samaradorligini baholash usullari.

Energetika va elektrlashtirishda ilmiy-texnikaviy taraqqiyotning asosiy yo'nalishlari va ularning samaradorligiga mintaqaviy omillarning ta'siri. Elektr energetikasi, gaz, issiqlik va neft ta'minoti tarmoqlari, atom energetikasi va ko'mir sanoatida yirik tizim va komplekslarning rivojlanish xususiyatlari. Energiya komplekslarini yaratish.

Energetikada resurs va mablag' tejash muammosi. Muammolarni hal etishda asosiy texnik yo'nalishlar. Qayta tiklanadigan energiya manbalaridan foydalanib, energiya va resurs tejash salohiyati.

2-Qism. Energetikaning kompleks muammolari

Energetika tizimlari va komplekslarini rivojlantirishning asosiy muammolari; ularni qurish tamoyillari va yagona elektr energetika tizimiga birlashtirish istiqbollari. Elektr va issiqlik yuklamalarining xarakterli grafiklari; elektr stansiyalari va energetika komplekslarining yoqilg'i bazasini mamlakatning umumiy energetika balansini optimallashtirish bilan birgalikda tanlash usullari; elektr quvvatlarining strukturasini, elektr stansiyalarining turlarini va ularning joylashuvini kompleks tanlash; elektr ulanish sxemalari (mamlakatda yoqilg'i-

energetika ulanishlarining umumiy sxemasini tanlash bilan birga). Energiya sifati ko'rsatkichlari.

Energiya ta'minoti sxemalari, ularning asosiy elementlari, hisoblash usullari. Organik yoqilg'i va qayta tiklanadigan energiya manbalaridan foydalanishda energiya ta'minotining kombinatsiyalangan va alohida sxemalarini tanlash xususiyatlari; energiya va yoqilg'i ta'minoti sxemalari o'ziga xosliklarining ushbu qarorlarga ta'siri. Issiqlik ta'minoti tizimlari va optimal parametrlarni tanlash usullari; korxonalarining energiya balanslari, yoqilg'i va energiya sarfini me'yorlash asoslari; yirik korxonalar, sanoat markazlari, hududiy ishlab chiqarish majmualari elektr ta'minoti sxemalarini tanlash.

Energetikaning ekologik muammolari. Energetika ob'ektlarining atrof-muhitga ta'siri. Ta'sir turlari va ularning oqibatlari, baholash usullari va standartlari. Atmosferaga va tuproqqa zararli chiqindilarni kamaytirishning texnik imkoniyatlari.

3-Qism. Termodinamika, issiqlik energetika qurilmalari

Issiqlik energetika qurilmalari sikllarini termodinamik tahlil qilishning umumiy metodologiyasi. Sikllarning termodinamik samaradorligini oshirishning umumiy usullari.

Bug' issiqlik energetika qurilmalari. Kondensatsion tipidagi bug' turbinasi qurilmalarining sikllari samaradorligini oshirish. Issiqlik elektr stansiyalari va butun energetika tizimining samaradorlik ko'rsatkichlari. Bug' turbinasi qurilmalarining haqiqiy sikllarining o'ziga xosliklari.

Gaz turbinasi qurilmalar (GTO). Gaz turbinasining eng oddiy sikllari, kompressorlarda siqish ishi va uni kamaytirish, gaz turbinasining murakkab sikllari.

Ichki yonuv dvigatellari (YO'D). Porshenli ichki yonuv dvigatellarining umumiy ish tamoyillari, ichki yonuv dvigatellari sikllarining termodinamik tahlili. Reaktiv dvigatellarning ishlash tamoyillari va ularning sikllari.

Kombinatsiyalangan issiqlik energetika qurilmalari. Kombinatsiyalash sikllarining umumiy tamoyillari, Bug'-gaz qurilmalarining sikllari. Gaz turbinalari, MGD generatorlari, issiqlik elementlari va boshqalardan foydalanilgan holda murakkab yuqori haroratli sikllar.

Energetikaning sovuqlik mashinalari va issiqlik nasoslari. Bug'li sovutish qurilmalari va issiqlik nasoslarining sikllari. Elektr energiyasi va issiqlikni qurama ishlab chiqarish jarayonida energetika komplekslari tarkibida issiqlik nasoslaridan foydalanish istiqbollari.

Qayta tiklanadigan energiya manbalaridan foydalanishda issiqlik energetika qurilmalarining sikllari.

4-Qism. Energetika ob'ektlarini kompleks tanlash va optimallashtirish

Asosiy issiqlik energetik qurilmalarining sxemalari va optimal parametrlarini kompleks tanlashning uslubiy asoslari. Optimal qaror qabul qilishda energetika tizimlaridan foydalanish rejimining ta'siri. Energetik qurilmalar va tizimlarning

ishlashning ishonchiligi ko'rsatkichlari. Belgilangan ishonchilikni ta'minlash yo'llari. Ishonchlik mezonlaridan foydalangan holda optimal echimlarni tanlash.

To'g'ridan-to'g'ri elektr energiyasi olishda optimal tizimlarni tanlash usullari, ularni termodinamik, energetik va texnik-iqtisodiy baholash. Energetika va suv resurslaridan kompleks foydalanish asoslari. Gidroelektr stantsiyalar elektr energetika tizimining bir qismi sifatida. Gidroakkumulyatsiyalovchi elektr stantsiyalari. Gidroelektr stantsiyaning optimal parametrlarini tanlash asoslari.

Yoqilg'i zahiralarni tanlashning (yoqilg'i ta'minotini uzoq muddatli va mavsumiy tartibga solish uchun) kompleks usullari, energetik quvvat zaxiralari, gaz omborlari, suv omborlari. Elektr, issiqlik va yoqilg'i ta'minotining hisobiy ta'minlanganligi tushunchasi va ularni tanlash asoslari.

Qayta tiklanadigan energiya manbalaridan (geotermal, shamol, quyosh va boshqalar) foydalanishning texnik va iqtisodiy asoslari.

5-Qism. Energetikada tizimli tadqiqot usullari va ularning qo'llanilishi

Yirik energetika tizimlari klassifikatsiyasi: ularning tabiati va asosiy xususiyatlari haqida tushuncha. Energetika tizimlari va energetika majmualarining tadqiqot va boshqaruv ob'ekti sifatidagi xususiyatlari.

Energetika tizimlarini o'rganish va optimal boshqarish (faoliyat ko'rsatishi, rivojlantirish)ning asosiy usullari va vositalari. Qo'llaniladigan matematik usullarning asoslari.

Energetika sohasida avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimlarini qurish tushunchasi va ularning xarakterli xususiyatlari. Rasmiylashtirilgan usullarni insonning faol roli bilan birlashtirish asoslari.

Tizimli tadqiqotlar, matematik va fizik modellar, qaydlov texnika vositalari energetika sohasidagi zamonaviy tadqiqotlar uchun ilmiy vosita sifatida.

Energetikada texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlarni hisoblash usullari. Har xil turdagi yoqilg'i va energiyani qazib olish (ishlab chiqarish), tashish va ulardan foydalanishning texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlarini hisoblash, yoqilg'i va energiya uchun yakuniy xarajatlarning o'rni, uzluksiz rivojlanayotgan tizimlar va ko'plab dastlabki ma'lumotlardan foydalanganda energetikada texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlarni hisoblash usullari. Yakuniy mahsulot tamarxini pasaytirishning real usuli sifatida bir vaqtning o'zida elektr energiyasi va boshqa qimmatbaho tijorat mahsulotlarini ishlab chiqarish bilan yoqilg'idan kompleks foydalanish.

6-Qism. Matematik modellashtirish va matematik statistikaning umumiy masalalari

Matematik modellashtirishning maqsad va vazifalari. Matematik modellashtirish ob'ektiv voqelikni anglash va zamonaviy texnologiyalar va tizimlarni yaratish vositasi sifatida. Matematik modellashtirish va ilmiy-texnika taraqqiyoti. Ilmiy-tadqiqot ishlari va uni amalga oshirishga tayyorgarlik. Muammoni qo'yish va modellashtirish ob'ektini (jarayonini) tahlil qilish. "Model-

algoritm-dastur" uchligi matematik modellashtirishning ustunlari sifatida. Tizim haqida tushunchalar. Jarayon haqida tushunchalar.

Model tushunchasi. Modellashtirish usulining mohiyati. Modellarining asosiy turlari. Original model. Fizik, matematik, kompyuter modellar. matematik modellashtirishning asosiy bosqichlari. Tasodifiy kattalik. Tasodifiy kattalik ko'rinishlari. Tanlanma. Tanlanmaning raqamli xarakteristikalari. Tanlamalarni intervalli (nuqtali va intervalli) baholash. Empirik taqsimot funksiyasi va uning xossalari. Korrelyatsion tahlil.

7-Qism. Energetikada matematik modellashtirish va statistik tahlil usullari

Energetikada matematik usullarni qo'llash haqida qisqacha tarixiy ma'lumotlar. Energetika ob'ektlarini matematik modellashtirish tushunchasi. Energetika tizimlari va majmualaridagi jarayonlarni tavsiflash uchun ishlatiladigan matematik modellarining turlari. Energetika tizimlari va majmualaridagi jarayonlarni o'rganishda fizik va imitatsion modellarini qo'llash. Energetika tizimlari va majmualarida belgilarning determinantlangan va stoxastik taqsimotlari.

Energetika tizimlarini tavsiflashda statistik modellarni qo'llash doirasi. Hodisa. Hodisa ehtimoli. To'g'ridan-to'g'ri ehtimolliklarni hisoblash. Hodisalar kelib chiqishi va yig'indisi. Bir jinsli va bir jinsli bo'lmagan matematik umumlashmalar.

Energetika ob'ektlari xususiyatlari va ularning ko'rsatkichlari o'rtasidagi korrelyatsiya bog'liqligi. Korrelyatsiya koeffitsienti va korrelyatsion munosabat. Energetika ob'ektlarining parametrlari va ko'rsatkichlari o'rtasidagi funksional va stoxastik bog'liqlik.

Energetika tizimlarining parametrlari va ob'ektlarini tasniflashning statistik usullari, shuningdek ularning statistik qonuniyatlari. Bir o'lchovli statistik modellar. Energetika tizimlari va majmualarida qo'llaniladigan statistik xarakteristikalar. Ikki o'lchovli statistik modellar. Korrelyatsion tahlil. Regression tahlil. Ko'p o'lchovli statistik modellar. Ko'p o'lchovli korrelyatsion tahlil. Ko'plik regressiya. Ko'p o'lchovli statistik modellar. Klasterli tahlil. Faktorli tahlil. Tajribani rejalashtirish. Eksperimental ma'lumotlarni qayta ishlashda aqli texnologiyalardan (Data mining, neyron tarmoqlar va boshqalar) foydalanish.

05.05.01 – “Energetika tizimlari va majmualari”
ixtisosligi bo'yicha tayanch doktranturaga (PhD) kirish imtihonini
topshirish uchun savollar.

1. Energetika sohasida resurslar va mablag'larni tejash muammosi. Muammoni hal qilishning asosiy texnik usullari. Qayta tiklanadigan energiya manbalaridan foydalanib, energiya va resurslarni tejash imkoniyatlari.
2. Energetika va elektrlashtirishni rivojlantirishning asosiy qonuniyatlari va ananalar.
3. Elektr energetikasini modernizatsiya qilish, mahsulotning energiya sig'imini kamaytirish va samarali energiya tejash tizimini joriy etish.
4. Jahonning tabiiy energiya resurslari va uning asosiy mintaqalari. Ulardan foydalanish yo'nalishlarining xususiyatlari.
5. Jahon energetika balansining asosiy xususiyatlari va asosiy mintaqalar bo'yicha elektrlashtirishning rivojlanishi.
6. Jahon energetikasining hozirgi holatining xususiyatlari va uni XXI asming birinchi yarmidagi rivojlanish istiqbollari.
7. O'zbekistonda energiya balansini yaxshilash va elektrlashtirish holati va yo'nalishlari.
8. Tabiiy energiya resurslarini ishlab chiqarish va uzatish, ularni qayta ishlash, elektr va issiqlik energiyasini iste'mol qilish, to'g'ridan-to'g'ri yoqilg'i sarfi sohalaridagi asosiy o'zgarishlar.
9. O'zbekistonda va xorijda energetika va elektrlashtirishni rivojlantirishning asosiy ob'ektiv yo'nalishlari. Energetika va elektrlashtirishning rivojlanish nisbati, mehnatni elektr bilan ta'minlash.
10. Yakuniy energiya iste'molining tuzilishi. Energiya resurslarini ishlab chiqarish, qayta ishlash, tashish va ulardan foydalanish tuzilmasi.
11. Energiya balansida noan'anaviy energiya turlarining o'rni, energiyani tejashning asosiy yo'nalishlari.
12. Markazlashtirilmagan energiya ta'minoti manbalarini yaratish tendentsiyasi, samaradorlik mezonlari.
13. O'zbekiston yoqilg'i-energetika kompleksi tuzilmasini optimallashtirish; energiya tashuvchilarni oqilona tanlash muammosi va uni hal qilish yo'nalishlari.
14. Yoqilg'i va energiya turlarining o'zaro almashinishda yechimlar samaradorligini baholash usullari.
15. Energetika va elektrlashtirishda ilmiy-texnikaviy taraqqiyotning asosiy yo'nalishlari va ularning samaradorligiga mintaqaviy omillarning ta'siri.
16. Elektr energetikasi, gaz, issiqlik va neft ta'minoti tarmoqlari, atom energetikasi va ko'mir sanoatida yirik tizim va komplekslarning rivojlanish xususiyatlari. Energiya komplekslarini yaratish.
17. Energetikada resurs va mablag' tejash muammosi. Muammolarni hal etishda asosiy texnik yo'nalishlar. Qayta tiklanadigan energiya manbalaridan foydalanib, energiya va resurs tejash salohiyati.

18. Energetika tizimlari va komplekslarini rivojlantirishning asosiy muammolari; ularni qurish tamoyillari va yagona elektr energetika tizimiga birlashtirish istiqbollari.
19. Elektr va issiqlik yuklamlarining xarakterli grafiklari; elektr stansiyalari va energetika komplekslarining yoqilg'i bazasini mamlakatning umumiy energetika balansini optimallashtirish bilan birgalikda tanlash usullari.
20. Elektr stansiyalarining turlarini va ularning joylashuvini kompleks tanlash; elektr ulanish sxemalari (mamlakatda yoqilg'i-energetika ulanishlarining umumiy sxemasini tanlash bilan birga).
21. Energiya sifati ko'rsatkichlari.
22. Energiya ta'minoti sxemalari, ularning asosiy elementlari, hisoblash usullari.
23. Organik yoqilg'i va qayta tiklanadigan energiya manbalaridan foydalanishda energiya ta'minotining kombinatsiyalangan va alohida sxemalarini tanlash xususiyatlari; energiya va yoqilg'i ta'minoti sxemalari o'ziga xosliklarining ushbu qarorlarga ta'siri.
24. Issiqlik ta'minoti tizimlari va optimal parametrlarni tanlash usullari.
25. Korxonalarning energiya balanslari, yoqilg'i va energiya sarfini me'yoriylash asoslari.
26. Energetikaning ekologik muammolari.
27. Energetika ob'ektlarining atrof-muhitga ta'siri. Ta'sir turlari va ularning oqibatlari, baholash usullari va standartlari.
28. Atmosferaga va tuproqqa zararli chiqindilarni kamaytirishning texnik imkoniyatlari.
29. Issiqlik energetika qurilmalari sikllarini termodinamik tahlil qilishning umumiy metodologiyasi.
30. Sikllarning termodinamik samaradorligini oshirishning umumiy usullari.
31. Bug' issiqlik energetika qurilmalari. Kondensatsion tipidagi bug' turbinasi qurilmalarining sikllari samaradorligini oshirish.
32. Issiqlik elektr stansiyalari va butun energetika tizimining samaradorlik ko'rsatkichlari. Bug' turbinasi qurilmalarining haqiqiy sikllarining o'ziga xosliklari.
33. Gaz turbinasi qurilmalar (GTQ). Gaz turbinasining eng oddiy sikllari, kompressorda siqish ishi va uni kamaytirish, gaz turbinasining murakkab sikllari.
34. Kombinatsiyalangan issiqlik energetika qurilmalari. Kombinatsiyalash sikllarining umumiy tamoyillari, Bug'-gaz qurilmalarining sikllari.
35. Energetikaning sovuqlik mashinalari va issiqlik nasoslari. Bug'li sovutish qurilmalari va issiqlik nasoslarining sikllari.
36. Elektr energiyasi va issiqlikni qurama ishlab chiqarish jarayonida energetika komplekslari tarkibida issiqlik nasoslaridan foydalanish istiqbollari.
37. Qayta tiklanadigan energiya manbalaridan foydalanishda issiqlik energetika qurilmalarining sikllari.
38. Asosiy issiqlik energetik qurilmalarining sxemalari va optimal parametrlarini kompleks tanlashning uslubiy asoslari.

39. Optimal qaror qabul qilishda energetika tizimlaridan foydalanish rejimining ta'siri.

40. Energetik qurilmalar va tizimlarning ishlashining ishonchiligi ko'rsatkichlari. Belgilangan ishonchilikni ta'minlash yo'llari. Ishonchilik mezonlaridan foydalangan holda optimal echimlarni tanlash.

41. To'g'ridan-to'g'ri elektr energiyasi olishda optimal tizimlarni tanlash usullari, ularni termodinamik, energetik va texnik-iqtisodiy baholash.

42. Energetika va suv resurslaridan kompleks foydalanish asoslari. Gidroelektr stantsiyalar elektr energetika tizimining bir qismi sifatida.

43. Yoqilg'i zahiralarni tanlashning (yoqilg'i ta'minotini uzoq muddatli va mavsumiy tartibga solish uchun) kompleks usullari, energetik quvvat zaxiralari, gaz omborlari, suv omborlari.

44. Qayta tiklanadigan energiya manbalaridan (geotermal, shamol, quyosh va boshqalar) foydalanishning texnik va iqtisodiy asoslari.

45. Yirik energetika tizimlari klassifikatsiyasi: ularning tabiati va asosiy xususiyatlari haqida tushuncha.

46. Energetika tizimlari va energetika majmualarining tadqiqot va boshqaruv ob'ekti sifatidagi xususiyatlari.

47. Energetika tizimlarini o'rganish va optimal boshqarish (faoliyat ko'rsatishi, rivojlantirish)ning asosiy usullari va vositalari.

48. Energetika sohasida avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimlarini qurish tushunchasi va ularning xarakterli xususiyatlari. Rasmiylashtirilgan usullarni insonning faol roli bilan birlashtirish asoslari.

49. Energetikada texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlarni hisoblash usullari.

50. Har xil turdagi yoqilg'i va energiyani qazib olish (ishlab chiqarish), tashish va ularidan foydalanishning texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlarini hisoblash.

51. Matematik modellashirishning maqsad va vazifalari.

52. Matematik modellashirish ob'ektiv voqelikni anglash va zamonaviy texnologiyalar va tizimlarni yaratish vositasi sifatida.

53. Matematik modellashirish va ilmiy-texnika taraqqiyoti.

54. Ilmiy-tadqiqot ishlari va uni amalga oshirishga tayyorgarlik.

55. Muammoni qo'yish va modellashirish ob'ektni (jarayonini) tahlil qilish.

56. "Model-algoritm-dastur" uchligi matematik modellashirishning ustunlari sifatida.

57. Tizim haqida tushunchalar. Jarayon haqida tushunchalar.

58. Model tushunchasi. Modellashirish usulining mohiyati.

59. Modellarning asosiy turlari. Original, model.

60. Fizik, matematik, kompyuter modellari.

61. Matematik modellashirishning asosiy bosqichlari.

62. Tasodifiy o'zgaruvchi. Korrelyatsion tahlil.

63. Energetikada matematik usullarni qo'llash haqida qisqacha tarixiy ma'lumotlar.

64. Energetika ob'ektlarini matematik modellashirish tushunchasi.

65. Energetika tizimlari va majmualaridagi jarayonlarni tavsiflash uchun ishlatiladigan matematik modellarning turlari.

66. Energetika tizimlari va majmualaridagi jarayonlarni o'rganishda fizik va imitatsion modellarni qo'llash.

67. Energetika tizimlari va majmualarida belgilarning determinantlangan va stoxastik taqsimotlari.

68. Energetika tizimlarini tavsiflashda statistik modellarni qo'llash doirasi.

69. Energetika ob'ektlari xususiyatlari va ularning ko'rsatkichlari o'rtasidagi korrelyatsiya bog'liqligi.

70. Korrelyatsiya ko'effitsienti va korrelyatsion munosabat.

71. Energetika ob'ektlarining parametrlari va ko'rsatkichlari o'rtasidagi funktsional va stoxastik bog'liqlik.

72. Energetika tizimlarining parametrlari va ob'ektlarini tasniflashning statistik usullari, shuningdek ularning statistik qonuniyatlari.

73. Bir o'lchovli statistik modellar.

74. Energetika tizimlari va majmualarida qo'llaniladigan statistik xarakteristikalar. Ikki o'lchovli statistik modellar.

75. Korrelyatsion tahlil. Regression tahlil.

76. Ko'p o'lchovli statistik modellar.

77. Ko'p o'lchovli korrelyatsion tahlil.

78. Ko'pik regressiya. Ko'p o'lchovli statistik modellar.

79. Eksperimentni rejalashtirish nazariyasi.

80. Eksperimental ma'lumotlarni qayta ishlashda aqli texnologiyalardan (Data mining, neyron tarmoqlar va boshqalar) foydalanish.

ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. ASOSIY ADABIYOTLAR

1. Мелентьев Л.А. Оптимизация, развитие и управление большими системами энергетики. М.: Высшая школа, 1982.

2. Электроэнергетика Узбекистана. ГАК «Узбекэнерго». Т.: Молия, 2002.

3. Аминов Р.З. Векторная оптимизация режимов работы электростанций. М.: Энергоатомиздат, 1994.

4. Андрющенко А.И. Основы термодинамических циклов теплоэнергетических установок. 2-е изд. М.: Высш. шк., 1997.

5. Андрющенко А.И., Аминов Р.З., Хлебалин Ю.М. Теплофикационные установки и их использование. М.: Высш. шк., 1989.

6. Мелентьев Л.А. Системные исследования в энергетике. М.: Наука, 1983.

7. Системные исследования проблем энергетики /Под ред. Н.И. Воропая. Новосибирск: Наука, 2000.

8. Методы исследования и управления системами энергетики. Новосибирск: Наука, 1987.

9. Методические рекомендации по технико-экономическому обоснованию проектных решений в энергетике при неоднозначности исходной

информации. Москва- Иркутск, 1987.

10. Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов и их отбору для финансирования. М.: Издание, 1994.

11. Экономико-математические методы и модели принятия решений в энергетике. Л.: Изд-во ЛГУ, 1991.

12. Хошимов Ф.А., Дзевенцкий А.Я., Ибрагимов К.Х. «Многовариантное решение задач анализа, прогнозирования и нормирования электропотребления на про- мышленных предприятиях, выпускающих разнородную продукцию» – М.: // «Про- мышленная энергетика», 2000, № 5

13. Хошимов Ф.А., Дзевенцкий А.Я., Ибрагимов К.Х. «Метод анализа и расчета энергоёмкости продукции предприятий, использующих комплексную электрическую энергию и энерго вторичных энергоносителей» – М.: «Промышленная энергетика», 2001, № 4

14. Дзевенцкий А.Я., Захидов Р.А., Баратов Н.А., Хошимов Ф.А. Энергосбере- жение в промышленности. – Т.: // «Фан» 1993, 140 с.

15. Хошимов Ф.А. Методические основы разработки параметров управления энергосбережением. – Т.: //Международная научно-техническая конференция «Ин- новация-2010», 2010.

16. Мелентьев Л.А. Методы математического моделирования в энергетике (Тематический сборник работ) Отв. ред. Л. А. Мелентьев - Иркутск: Восточносибирское книжное изд-во, 1966. 428 с.

17. Рыбалко В.В. Математическое моделирование процессов в объектах энергетики/ГОУВПО СПБТУРП. СПб., 2008 – 46 с.

18. Исмагилов Ф.Р., Максудов Д.В. Математические методы оптимизации режимов энергосистемы. Учебное пособие. Уфа: УГАТУ, 2007. - 105 с.

19. Гурский С.К. Адаптивное прогнозирование временных рядов в электроэнергетике Минск: "Наука и техника", 1983. 271 с

20. Климов Д.А., Попов Г.В., Тихонов А.И. Методы автоматизированного моделирования динамических режимов трансформаторов. ГОУВПО Ивановский государственный энергетический университет имени В.И. Ленина. - Иваново, 2006 - 100 с.

21. Сивокобыленко В.Ф. Математическое моделирование в электротехнике и энергетике Донецк: РВА ДонНТУ, 2005. – 306 с

22. Лыкин А.В. Математическое моделирование электрических систем и их элементов 2-е изд., перераб. и доп. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2009. – 228 с.

23. Любченко В.Я. Математическое моделирование в задачах электроэнергетики Новосибирск: НГТУ, 2006. - 68с.

2. QO'SHIMCHHA ADABIYOTLAR

1. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019 yil 22 avgustdagi PQ-4422-son «Iqtisodiyot tarmoqlari va ijtimoiy sohaning energiya samaradorligini oshirish, energiya tejoychi texnologiyalarni joriy etish va qayta tiklanuvchi energiya manbalarini rivojlantirishning tezkor chora-tadbirlari to'g'risida»gi qarori. <https://lex.uz/>.

2. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining Farmoni, 28.01.2022 yildagi PF-60-son. «2022-2026 yillarga mo'ljallangan yangi O'zbekistonning taraqqiyot strategiyasi to'g'risida». <https://lex.uz/>.

3. Аллаев К.Р. Электроэнергетика Узбекистана и мира. Т.: «Фан ва технология», 2009.

4. Аллаев К.Р. Современная энергетика и перспективы ее развития. Т.: «Фан ва технологиялар нашриёт-матбаа уйи», 2021.

5. Машиностроение: Энциклопедия. Т. 1, 2. Теоретическая механика. Термодинамика. Теплообмен /Под общ.ред. К.С. Колесникова, А.И. Леонтьева. М.: Машиностроение, 1999.

6. Теплоэнергетика и теплотехника (справочная серия). В 4 кн. Кн. 2: Теоретические основы теплотехники. Теплотехнический эксперимент. М.: Изд-во МЭИ, 2001.

7. Парогазовые установки с внутрицикловой газификацией топлива и экологические проблемы энергетики / В.М. Масленников, Ю.А. Выскубенко, В.Я. Штеренберг и др. Под ред. С.А. Христиановича и К.Д. Джейнса. М.: Изд-во Наука, 1983.

8. Гурина Л.А. Методы моделирования и оптимизации в задачах электроэнергетики. Учебное пособие. – Благовещенск, АмГУ, 2012. – 91 с

9. Электрические системы, т.1. Математические задачи энергетики. /Под ред. В.А. Веникова. – М.: Высшая школа, 1981. – 288 с.

10. Электрические системы, Электрические расчеты, программирование и оптимизация режимов. /Под ред. В.А. Веникова. – М.: Высшая школа, 1973. – 318 с.

11. Электрические системы. Кибернетика электрических систем. /Под ред. В.А. Веникова. – М.: Высшая школа, 1974. – 328 с.

12. Готман В. И. Математическое моделирование в электроэнергетических системах: учебное пособие. – Томск: Изд-во ТПУ, 2008. – 154 с.