O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI
TA’LIM VA ILM-FAN VAZIRLIGI

FARG‘ONA DAVLAT TEXNIKA UNIVERSITETI

“TASDIQLAYMAN”
Farg‘ona davlat texnika universiteti
rektori R.R.Tojiyev
_____
“3” 11 2026-yil

05.05.06 - QAYTA TIKLANADIGAN ENERGIYA TURLARI ASOSIDAGI ENERGIYA QURILMALARI

ixtisosligi bo‘yicha mustaqil izlanuvchilikga qabul qilish bo‘yicha

DASTUR VA BAHOLASH MEZONLARI

Farg‘ona - 2026

05.05.06-“Qayta tiklanadigan energiya turlari asosidagi energiya qurilmalari” ixtisosligi bo‘yicha mustaqil izlanuvchilikka kirish sinovida bilim darajasini belgilovchi mutaxassislik fani dasturi va baholash mezonlari O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasi huzuridagi Oliy attestatsiya komissiyasi Rayosatining 2017-yil 31-yanvardagi 195/6-son qarori bilan tasdiqlangan hamda O‘zbekiston Respublikasi Adliya vazirligida 2017-yil 25-martda 2442-raqam bilan ro‘yxatdan o‘tkazilgan “Malakaviy imtihonlarni o‘tkazish tartibi to‘g‘risidagi nizom”ga asosan ishlab chiqilgan.

Tuzuvchilar:

Ergashev Sirojiddin Fayazovich-Elektronika va asbobsozlik kafedrasi professori, texnika fanlari doktori (t.f.d.), professor;

Quchqarov Akmaljon Axmadaliyevich-Axborot texnologiyalari va sun’iy intellekt fakulteti dekani, texnika fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD), dotsent.

Taqrizchilar:

Avezova N.R.- Elektronika va asbobsozlik kafedrasi professori, texnika fanlari doktori (t.f.d.), professor;

Payzullaxanov M.S.-O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi “Fizika-Quyosh” IIChB Materialshunoslik instituti yetakchi ilmiy xodimi, texnika fanlari doktori (t.f.d.).

Mazkur dastur va baholash mezonlari Elektronika va asbobsozlik kafedrasining 2026-yil 10-oktabrdagi 3-sonli yig‘ilishida muhokama qilingan hamda tasdiqlash uchun tavsiya etilgan.

Farg‘ona davlat texnika universiteti Ilmiy-texnik kengashining 2026-yil 13-oktabrdagi yig‘ilishida (3-sonli majlis bayonnomasi) muhokama qilingan va tasdiqlangan.

KIRISH

Respublikamizda “Ilm-fanni 2030-yilgacha rivojlantirish konsepsiyasi”ning bosh maqsadi sifatida 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 kabi vazifalar belgilangan. O‘z navbatida, O‘zbekiston Respublikasi Prezidenti Sh.M. Mirziyoyev tomonidan 16-iyunda “Oliy ta’lim tizimidagi ustuvor vazifalar”ga bag‘ishlangan videoselektor yig‘ilishida ham to‘rtta ustuvor vazifa ko‘rsatib o‘tilgan bo‘lib, ularning uchinchisi bevosita “Oliy ta’lim muassasalarining ilmiy salohiyatini oshirish, ilm-fan va innovatsiyani rivojlantirish”ga qaratilgan.

Mamlakatimizda qayta tiklanadigan energiya manbalaridan foydalanish sohasida innovatsion texnologiyalarni rivojlantirish, jumladan, energiya tejamkor qurilmalar samaradorligini oshirish usullarini ishlab chiqish yuzasidan keng qamrovli chora-tadbirlar amalga oshirilib, muayyan ilmiy-amaliy natijalarga erishilmoqda. 2019-2030-yillar davrida O‘zbekiston Respublikasining “yashil” iqtisodiyotga o‘tish strategiyasida “...energiya resurslari iste’molini diversifikatsiyalash va qayta tiklanadigan energiya manbalaridan foydalanishni rivojlantirish...” bo‘yicha muhim vazifalar belgilab berilgan. Shu bois qayta tiklanadigan energiya manbalaridan foydalanish, ularni boshqa turdagi energiyaga aylantirish hamda elektr va issiqlik energiyasi ishlab chiqarishga mo‘ljallangan avtonom energetik qurilmalarni yaratish bo‘yicha soha mutaxassislarini xalqaro standartlar darajasida tayyorlash dolzarb ahamiyat kasb etadi.

05.05.06-“Qayta tiklanadigan energiya turlari asosidagi energiya qurilmalari” ixtisosligi bo‘yicha kirish sinovi dasturini tuzishda yuqorida qayd etilgan ustuvor vazifalar va me’yoriy talablar inobatga olingan.

Mazkur dastur 05.05.06 -“Qayta tiklanadigan energiya turlari asosidagi energiya qurilmalari” ixtisosligi bo‘yicha kirish sinovlarida talabgorlarning qayta tiklanadigan energiya (QTE) manbalaridan bevosita foydalanish va ularni o‘zgartirish, ular asosida ishlaydigan qurilmalardan samarali foydalanish hamda tarmoq sohalariga keng miqyosda joriy etish usullari, yirik va lokal energiya tizimlarida quyosh energiyasi qurilmalarining ishlash faoliyatiga oid amaliy hisob-kitoblar, avtonom iste’molchilarga taalluqli axborot ta’minoti xususiyatlari, qurilmalarni o‘rnatish uchun istiqbolli hududlarni aniqlash, binolarni isitish va sovitish ta’minoti tizimlarida zamonaviy energiya tejamkor texnologiyalarni qo‘llash, avtonom elektr ta’minoti iqtisodiyoti, resurs tejovchi texnologiyalar

standartlarining nazariy va amaliy jihatlari, amalga oshirilayotgan keng ko‘lamli islohotlar sharoitida noan’anaviy va qayta tiklanadigan energiya (QTE) manbalaridan foydalanish masalalarini ilmiy nuqtayi nazardan tadqiq etish, tabiiy resurslardan (shamol, suv oqimi va to‘lqini, quyosh nuri, geotermal suvlar, biomassa) energiya olish va undan foydalanish usullari hamda energiya ishlab chiqaruvchi qurilmalarning o‘ziga xos xususiyatlarini atroflicha va to‘g‘ri baholash imkonini beradi.

Shuningdek, ushbu dastur 05.05.06-“Qayta tiklanadigan energiya turlari asosidagi energiya qurilmalari” ixtisosligi bo‘yicha kiruvchi talabgorlarning “Muqobil energiya manbalaridan foydalanishning ilmiy asoslari”, “Quyosh energetikasi va materiallari”, “Kichik gidroenergetika”, “Quyosh issiqlik qurilmalari va tizimlari”, “Shamol energetikasi” hamda “Muqobil energiya manbalari va energiya qurilmalarini loyihalash” fanlari bo‘yicha nazariy va amaliy bilimlarini baholashga xizmat qiladi.

Dastur 05.05.06-“Qayta tiklanadigan energiya turlari asosidagi energiya qurilmalari” ixtisosligi bo‘yicha tayanch doktorantura (PhD), mustaqil izlanuvchilik va stajyor-tadqiqotchilikka kirish yuzasidan talabgorlarning mutaxassislik imtihoniga tayyorlanishi va uni topshirishi uchun mo‘ljallangan.

I BO‘LIM. MUQOBIL ENERGIYA MANBALARIDAN FOYDALANISHNING ILMIY ASOSLARI

Quyosh elementi va fotoelektrik modulning foydali ish koeffitsiyentini (FIK) hisoblash usullari. FIKning tashqi omillarga bog‘liqligi. Har xil konstruksiyali havo kollektorlari. Lokal elektr tarmog‘i bilan parallel ishlaydigan fotoelektrik stansiyalar. Quyosh elementi va modulining volt-amper hamda volt-vatt xarakteristikalari. Termoelektrik o‘zgartirgichlar va ularning yaratilish tarixi. Tabiiy sirkulyatsiya jarayonida (passiv tizim uchun) quyosh kollektorining ish jarayoni. Issiqlik akkumulyatorlari. Suv o‘tkazuvchi to‘siqlar va ularning tasnifi hamda suv o‘tkazuvchi to‘siqlarni hisoblash formulalari. Geotermal konlar va ulardan foydalanish. An’anaviy va noan’anaviy energiya manbalari. Geotermal energiya. Geotermal issiqlik manbalari va ulardan foydalanish usullari. Geotermal energiya texnologiyalari va uskunalari. Geotermal issiqlik nasoslaridan foydalanish. Geotermal energiya salohiyati manbalari va geografiyasi. Yerning issiqlik balansi. Geofizika asoslari. Yerning issiqlik maydoni. Geotermal elektr va issiqlik stansiyalari.

Shamol energetikasining rivojlanish tarixi. Shamol energiyasining yalpi va texnik resurslarini baholash metodlari. Mamlakatimizning shamol energiyasi bo‘yicha salohiyati holati. Shamol energiyasidan foydalanish va shamol kadastri.

Shamol o‘lchagich asboblari to‘g‘risida ma’lumotlar. Nazorat-o‘lchov asboblarini o‘rnatish. Shamol dvigatellari va kuchlanish rostlagichi bilan ishlashga mo‘ljallangan generator turlari. Shamol generatorlarining tuzilishi va ishlash prinsipi. Shamol energetik qurilmasi parraklarining turlari. Parraklar tayyorlanadigan materiallar to‘g‘risida ma’lumotlar. Rivojlangan mamlakatlarda shamol qurilmalarini yaratish, o‘rnatish va ishlatish tajribasi. Meteorologik sharoitlar. Shamol elektr stansiyasining afzalliklari va kamchiliklari. O‘zbekistonda shamol energetik qurilmasining monitoring natijalari. Vertikal va gorizontal o‘qli shamol energetik qurilmalari. Gibrid shamol elektr stansiyalari va ularning ishlash xususiyatlari. Shamol agregat qurilmalari maydoni to‘g‘risida tushuncha. Shamol energetikasi rivojlanishining iqtisodiy samaradorligi va istiqbollari.

Biogaz texnologiyasi va qurilmalari. Bioenergetika manbalarining rivojlanishi. Organik chiqindilarga anaerob usulda qayta ishlov berish texnologiyalari va qurilmalari. Biogaz qurilmalarini ishlatishning iqtisodiy samaradorligi. Biodizel, bioyoqilg‘i va bioetanol olish usullari. Biogaz olishda metan hosil qiluvchi bakteriyalarning rivojlanish omillari va ish faoliyati asoslari. Biogaz qurilmasining asosiy parametrlari.

Biomassa energiyasi. Energiya ishlab chiqarish uchun biomassadan oqilona foydalanish. Biomassa potensialining manbai va uning geografiyasi. Biomassadagi namlik, zichlik va uglerod miqdori. Biomassadan ishlab chiqarilgan bioyoqilg‘i. Bioenergiya qurilmalari va ularning energiya turi bo‘yicha tasnifi. Biomassani qayta ishlash jarayonlari. Biomassaning kimyoviy energiyasidan foydalanadigan elektr stansiyalari. Biomassa yoqilg‘ilari. Energiya olishda qattiq maishiy chiqindilardan foydalanish.

Okeanning issiqlik energiyasi. Issiqlik nasoslarini o‘rnatish. Okean issiqlik elektr stansiyalari va ularning ishlash prinsipi. Issiqlik almashinuvchilar, nasoslar va boshqa uskunalar. Issiqlik nasosining o‘rnatilishi.

II BO‘LIM. QUYOSH ENERGETIKASI

Quyosh energiyasi. Quyosh nurlanishining elektromagnit tarkibi. Yer albedosi. Optik atmosfera massasi (AM). Insolyatsiya. Quyosh nurlanishining spektral tarkibi. Quyosh nurlanishi oqim zichligi. O‘zbekistonda quyosh energiyasidan foydalanish. Yer, Quyosh va sayyoralar, Quyosh nurlanishi manbalari va ularning o‘ziga xosligi. Quyoshning kimyoviy tarkibi, harorati va zichligi. Quyoshda kechadigan termoyadro reaksiyalari. Quyosh toji, yadrosi, xromosferasi, fotosferasi, ya’ni tarkibiy tuzilishi. Quyosh-sariq yulduz. Quyoshning koinotdagi o‘rni, yillik harakati va siljishi. O‘rtacha astronomik birlik.

Vaqt tenglamasi grafigi. Foton energiyasi. Quyosh doimiysi. Quyosh nurlanishining spektral zichligi. Mutloq qora jism. Quyosh energiyasi oqimi. Akslangan, diffuziyalangan va to‘g‘ri quyosh oqimi. Yer atmosferasining tarkibi. Quyoshning og‘ishi va ekliptikasi. Quyosh soat burchagi. Quyosh atrofida Yerning elliptik ravishda aylanishi. Kuper formulasi. Har xil Quyosh balandliklarida Yer atmosferasida quyosh nurining yo‘l uzunligi. Atmosferaning tiniqlik koeffitsiyenti (aerozol, suv bug‘i, chang va boshqalar). Ixtiyoriy qiya qabul qilgich maydonchaga to‘g‘ri tushayotgan quyosh nurlanishi oqim zichligini hisoblash. To‘g‘ri quyosh nurlanishining oqim quvvati. Gorizontal qabul qiluvchi maydoncha. Janubga, G‘arb yoki Sharqqa, Shimolga yo‘naltirilgan (oriyentirlangan) vertikal qabul qiluvchi maydoncha. Quyosh nurlanishining tushish burchagi. Zenit burchak. Hudud kengligining yig‘indi quyosh nurlanishi oqimiga ta’siri. Quyosh og‘ishi va Quyosh soat burchagining yig‘indi quyosh nurlanishi oqimiga ta’siri. Atmosferaning yig‘indi quyosh nurlanishi oqimiga ta’siri. Yirik birlashgan energetik tizim tarkibida quyosh energetik qurilmasining (QEQ) ish faoliyati. Har xil tipdagi quyosh energetik qurilmalarining ish rejimlari va parametrlarini asoslash uchun gelioenergetik hisob-kitoblar. Aktinometriyaning asosiy vazifasi. Pirgeliometrlar. Piranometrlar. Aktinometrlarning har xil turlari va ish jarayonlari. O‘lchashning prinsipial sxemalari. Gidrometeorologik stansiyalar. Albedo va Yer sirti albedosi. Insolyatsiya va energetik yoritilganlik. Geografik kenglik va hudud muhiti. Quyosh nurlanishi oqim zichligini o‘lchash uchun mo‘ljallangan jihozlar. Quyosh nurlanishining to‘g‘ri va diffuzion yig‘indisini o‘lchash uchun mo‘ljallangan qurilmalar. Quyosh energetik qurilmalarining klassifikatsiyasi va ularning xususiyatlari. Kommunal-maishiy xizmatga mo‘ljallangan quyosh energetik qurilmalari. Quyosh kollektorlaridan xonadonlarda issiq suv ta’minotida foydalanish. Bir konturli va ikki konturli quyosh kollektorlaridan foydalanish. Quyosh kollektorlarining avtomatlashtirilgan tizimi. Minorali quyosh elektr stansiyalari va ularning energetik xususiyatlari. Quyosh energiyasini issiqlik va elektr energiyasiga o‘zgartirish. Geliostatlar (ko‘zgular). Konsentratorlar. Konsentratsiya koeffitsiyenti. Issiqlik tashuvchi. Issiqlik akkumulyatoriga ega minora tipidagi quyosh elektr stansiyasi. Quyosh elektr stansiyasining foydali ish koeffitsiyenti va quvvatini aniqlash. Gibrid quyosh elektr stansiyalari. Quyosh havzalari va ularning energetik xususiyatlari. Quyosh energiyasini elektr energiyasiga to‘g‘ridan-to‘g‘ri o‘zgartirishning fizik mexanizmlari. Yarimo‘tkazgichli materiallarning optik va elektrik xususiyatlari. Materialning yutilish koeffitsiyenti. Kaskadli quyosh elementlari. Quyosh elementlarining planar konstruksiyasi. Quyosh elementlarining volt-amper va volt-vatt tasnifi. Quyosh nurlarini zichlashtiruvchi konsentratorlar va ularning xususiyatlari. Ko‘zgu va alyuminiy qoplamali kollektorlar. Frenel ko‘zguli konsentratorlar. Quyosh pechi. 1

MW quvvatdagi Katta quyosh pechidagi konsentrator (Parkent tumani). Quyosh fotoelektrik qurilmalari va ularning texnik-energetik xususiyatlari. Yarimo‘tkazgichli quyosh elementlarining fizikaviy asoslari va tayyorlash texnologiyasi. Material ichidagi potensial to‘siq (p-n o‘tish). Foton energiyasi. Ichki va tashqi fotoeffekt. Taqiqlangan zona energiyasi. Fotodiod va fototranzistorlar. Fotoelektrik o‘zgartirgichlarning klassifikatsiyasi, konstruksiyasi va ishlash prinsiplari. Har xil tipdagi fotoelektrik o‘zgartirgichlar. p-n o‘tishlar perpendikulyar va parallel joylashgan konstruksiya, ularning afzallik va kamchiliklari. Zaryad tashuvchilarning diffuzion uzunliklari. Potensial to‘siq balandligi. O‘tkazuvchanlik va valent soha. Fotoelektrik o‘zgartirgichlarni tashkil qiluvchi tuzilmalarning xususiyatlarini o‘rganish. Quyosh elementlarini tayyorlashda ishlatiladigan materiallarning xususiyatlari. Yuqori samarali quyosh elementlari. Quyosh elementi har bir konstruksiyasining xususiyatlarini o‘rganish. Yupqa qatlamli quyosh elementlari. Fotoelektrik qurilmalar va stansiyalar turlari. Avtonom, elektr tarmog‘i bilan parallel ishlaydigan hamda rezerv fotoelektrik stansiyalar. Fotoelektrik stansiyalarda elektr energiyasini akkumulyatsiyalash. Akkumulyatorlar. Energiyani akkumulyatsiyalash jarayonlari. Akkumulyatorlarda zaryad-razryad jarayonlari. Akkumulyatsiyalangan energiyani hisoblash usullari.

Gelioenergetika. Passiv va aktiv quyosh suv isitkichlari tizimi. Binolarning issiq suv va isitish ta’minoti uchun passiv geliotizimlar. Issiqlik yo‘qotilishlari. Quyosh energiyasidan samarali foydalanadigan intellektual tizim. Quyosh energetik qurilmalarining texnik-iqtisodiy ko‘rsatkichlari. Energetika va ekologiyaning o‘zaro ta’siri natijasidagi muammolar. Quyosh energetikasi rivojining ekologik oqibatlari va atrof-muhitga ta’siri. Quyosh energetik qurilmalaridan foydalanishda ekologik ko‘rsatkichlarning o‘zgarishi.

III BO‘LIM. KICHIK GIDROENERGETIKA

Kichik gidroenergetikaning rivojlanish tendensiyalari va hozirgi holati. O‘zbekiston va jahon mamlakatlari gidroenergetik manbalari to‘g‘risida ma’lumotlar. Mikro, kichik va o‘rta GESlar klassifikatsiyasi. Kichik va o‘rta GESlar haqida umumiy tushunchalar. Suv oqimi energiyasidan kichik GESlarda foydalanish. Kichik GESlar komponovkasi. To‘g‘onli va derivatsion GESlar sxemalari. Kichik GESlarning energetik ko‘rsatkichlari va ularning suv-energetika hisoblari. Kichik GESlarni qurish va ishlatishni tashkil qilish xususiyatlari. Tuproq, beton va montaj ishlarini bajarish texnologiyasi. GESlarning gidrotexnik inshootlari. Suv miqdori tartibga solinmaydigan kichik GESlar. Suv miqdori qisqa muddatli tartibga solinadigan kichik GESlar. Suv miqdori uzoq muddatli tartibga solinadigan kichik GESlar. Kichik GESlarda suv miqdorini tartibga solishning maxsus turlari. Gidroturbinalar xillari va parametrlari. O‘qli va radial-o‘qli

turbinalar. MikroGESlar qurilishi va moliyaviy sharoitlari. Energetik jihozlar tasniflari va texnik xususiyatlari. MikroGES konstruktiv sxemalari va parametrlari.

IV BO‘LIM. MUQOBIL ENERGIYA MANBALARI VA ENERGIYA QURILMALARINI LOYIHALASH

Tarmoq invertorlari. Akkumulyatorli invertorlar. Akkumulyatorlar va ularning turlari. Avtomatlar, qiyin eruvchan saqlagichlar, elektr hisoblagich (schyotchik). Energiyani akkumulyatsiyalash jarayonlari. Akkumulyatorlarda zaryad-razryad jarayonlari. Akkumulyatsiyalangan energiyani hisoblash usullari. FESning texnik-energetik xususiyatlari. Fotoelektrik tizimlarning turlari: avtonom, lokal elektr tarmog‘i bilan parallel ishlaydigan hamda rezerv fotoelektrik stansiyalar. Passiv va aktiv quyosh suv isitkichlari tizimi. Binolarning issiq suv va isitish ta’minoti uchun passiv geliotizimlar. Issiqlik yo‘qotilishlari. Xonani quyoshdan isitish va sovitish uchun issiqlikni akkumulyatsiyalash. Issiqlik tashuvchilarning turlari va ularning sirkulyatsiya usuli. Xonadonning isitish tizimi uchun kombinatsiyalashgan geliotizim va individual gaz qozonlaridan foydalanishni loyihalashtirish. Minora tipidagi QES qurishni loyihalashtirish, joy tanlash, geliostatlar uchun Quyoshni kuzatish tizimlarini ko‘rib chiqish. Texnologik minoraning sxematik tarkibi, butlovchi energetik obyektlarning funksional vazifalari va xususiyatlari. Parabolosilindrik turdagi quyosh issiqlik elektr stansiyasini ishlab chiqish va loyihalashtirish. Quyosh elektr energetik qurilmalari va tizimlarini ishlab chiqish va loyihalash. Issiqlik nasos qurilmalarini ishlab chiqish va loyihalash. Biogaz qurilmalarini ishlab chiqish va loyihalashtirish. Kichik va mikroGESlarni ishlab chiqish va loyihalashtirish. Quyosh suv chuchuklashtirish qurilmalari va ularning ish jarayoni. Vodorod energiyasidan foydalanish va uni olish usullari.

05.05.06 - “Qayta tiklanadigan energiya turlari asosidagi energiya qurilmalari” ixtisosligiga qabul bo‘yicha mutaxassislik fanidan o‘tkaziladigan sinovlarni baholash tartibi va mezonlari

Ixtisoslik bo‘yicha talabgorlarning o‘zlashtirish ko‘rsatkichi 100 ballik tizimda butun sonlar bilan baholanadi.

Kirish sinovida bilim darajasini belgilovchi mutaxassislik fani bo‘yicha da’vogarlar bilimini baholash 2 bosqichda amalga oshiriladi. Birinchi bosqich yozma-og‘zaki suhbat ko‘rinishida bo‘lib, da’vogarning bilimi maksimal 50 ball bilan baholanadi. Da’vogarlar tomonidan mutaxassislik fanlarini o‘zlashtirganlik darajasini aniqlash va baholash uchun 05.05.06-“Qayta tiklanadigan energiya turlari asosidagi energiya qurilmalari” ixtisosligi bo‘yicha mutaxassislik fani

dasturida nazarda tutilgan mavzular kiritilgan. Yozma-og‘zaki suhbat uchun kamida 4 ta savol berilib, ballar har bir savol uchun taqsimlanadi. Birinchi, ikkinchi va uchinchi savol uchun javoblarni 10 balldan, to‘rtinchi savol uchun javobni 20 ball bilan baholash ko‘zda tutilgan. Talabgorlarning ixtisoslik bo‘yicha mutaxassislik fanidan yozgan yozma ishlarini ballar asosida baholashda quyidagi mezonlar tavsiya etiladi (har bir savolga maksimal balldan). Ikkinchi bosqichda ilmiy faoliyati salohiyatini, qobiliyatini hamda ilmiy faoliyatida erishilgan natijalarni aniqlash bo‘yicha suhbat olib boriladi va unda ham da’vogarning bilimi 50 ball doirasida baholanadi.

1. Yozma-og‘zaki suhbatni baholash mezonlari

Kirish sinovlarida suhbat bo‘yicha savollarga berilgan yozma-og‘zaki javoblarni baholashda talabgorlarning fan metodologiyasi, uslubi, predmeti, rivojlanish tarixi, tadqiqot yo‘nalishi, qayta tiklanadigan energiya (QTE) manbalaridan bevosita foydalanish yoki ularni o‘zgartirish, ular asosida ishlaydigan qurilmalardan samarali foydalanish, tarmoq sohalariga keng miqyosda joriy etish usullari, yirik va lokal energiya tizimlarida quyosh energiyasi qurilmalarining ishlash faoliyatidagi amaliy hisob-kitoblar, avtonom iste’molchiga taalluqli axborot ta’minoti xususiyatlari, qurilmalarni o‘rnatish uchun istiqbolli hududlarni aniqlash, binolarni isitish va sovitish ta’minoti tizimlariga zamonaviy energiya tejamkor texnologiyalarni qo‘llash, avtonom elektr ta’minoti iqtisodiyoti, resurs tejovchi texnologiyalar standartlarining nazariy va amaliy jihatlariga oid, amalga oshirilayotgan keng ko‘lamli islohotlar sharoitida noan’anaviy va qayta tiklanadigan energiya (QTE) manbalaridan foydalanish masalalarini ilmiy nuqtayi nazardan tadqiq etish, tabiiy resurslardan (shamol, suv oqimi va to‘lqini, quyosh nuri, geotermal suvlar, biomassa) energiya olish va foydalanish usullari, energiya ishlab chiqaruvchi qurilmalarni baholash kabilarni bilish qobiliyati aniqlanadi. Imtihon biletlaridagi har bir savolning javobi quyidagi talablarga javob berishi kerak:

1. Bayon qilingan materialning to‘liqligi va mazmunliligi.

2. Berilgan javobning imtihon biletidagi savolga mosligi.

3. Berilgan javobning mantiqiy ketma-ketligi va lo‘ndaligi.

4. Ilmiy-uslubiy tilda bayon qilinish darajasi, aniq ta’riflar va atamalardan foydalanilishi.

5. Fan va texnika taraqqiyoti yutuqlarini amaliyot bilan bog‘lay olishi hamda ilmiy-amaliy ahamiyatini tushuna olish qobiliyatining mavjudligi.

6. Qayta tiklanadigan energiya manbalaridan foydalanish ko‘lamini rivojlantirish borasida Hukumat qarorlari va ularning ijrosini ta’minlashda energiya tejamkor texnologiyalarning o‘rni va ahamiyatini tushunish darajasi.

7. Ilm-fan borasidagi davlat siyosati va huquqiy-me’yoriy hujjatlarni tushuna olish darajasining mavjudligi.

8. O‘z fikrini bayon qila olishi, mustaqil fikrlashi, bunda nazariya va amaliyotga tanqidiy yondashilganligi.

Suhbat bo‘yicha yozma-og‘zaki javoblarni baholash unga qo‘yilgan yuqoridagi talablardan kelib chiqib, quyidagi mezonlar asosida amalga oshiriladi:

- mutaxassislik bo‘yicha fanni bilishi, berilgan variantdagi barcha savollarga yuqoridagi talablarga muvofiq to‘la javob bergan holda, unga fan uchun ajratilgan umumiy ballning 43-50 balligacha miqdorda ball qo‘yiladi;

- mutaxassislik fanini bilishi, berilgan variantdagi barcha savollarga yuqoridagi talablarga muvofiq to‘la javob berishga harakat qilgan bo‘lsa, unga umumiy ballning 35-42 balli qo‘yiladi;

- mutaxassislik fanini bilishi, berilgan variantdagi savollar mohiyatini yuzaki (yoki qisman) ochib bergan bo‘lsa, lekin ular bilan bog‘liq bo‘lgan ma’lumotlarni keltirmagan va bayonda mantiqiy yaxlitlikka erishmagan bo‘lsa, umumiy ballning 28-34 balli qo‘yiladi;

- mutaxassislik fanini bilishi, berilgan variantdagi savollar mohiyatini ocha olmagan va ularga izoh bermagan bo‘lsa, umumiy ballning 0-27 balli qo‘yiladi va talabgor ijobiy baholanmagan hisoblanadi.

2. Ilmiy faoliyati salohiyatini, qobiliyatini hamda ilmiy faoliyatida erishilgan natijalarni aniqlash bo‘yicha suhbat

Ilmiy faoliyati salohiyatini, qobiliyatini hamda ilmiy faoliyatida erishilgan natijalarni aniqlash bo‘yicha suhbatning maqsadi va vazifalari kirish sinovlarida talabgorning mazkur sohadagi zamonaviy ilmiy muammolar va g‘oyalarni tahlil qila olishi, ilmiy-tadqiqot faoliyatini tashkil eta olishi, tadqiqot natijalarini tahlil qila olishi va tushuntira olish qobiliyati, ilmiy ishlarga layoqati hamda ilmiy faoliyatida erishilgan natijalarni aniqlashdan iborat.

Talabgorlarning ilmiy va ilmiy-pedagogik ishlarga qobiliyati hamda ilmiy faoliyatida erishilgan natijalarni aniqlash maqsadida tanlangan mutaxassislikka mos savollar asosida suhbat o‘tkaziladi (baholash mezoni 0 balldan 50 ballgachani tashkil etadi).

Talabgorning ilmiy va ilmiy-pedagogik faoliyatga layoqatini hamda qobiliyatini aniqlash quyidagi vazifalarni yechishga qaratilgan:

- soha muammolari, rivojlanish istiqbollari, muammoni yechish usullari va vositalari to‘g‘risida aniq tasavvurga ega bo‘lishi hamda ilmiy mushohada qila olishi va yangi g‘oyalarni shakllantira olishi;

- ilmiy-tadqiqot mavzusining respublikadagi ustuvor yo‘nalishlarga mosligi, davlat dasturlari doirasida bajarilishi bo‘yicha maqsad va vazifalarni aniq belgilay olishi hamda mavjud ilmiy va muhandislik yechimlari bilan tanishligi;

- ilmiy-tadqiqot mavzusi dolzarbligini nazariy jihatdan asoslab bera olishi hamda tadqiqot obyektining oldindan tanlanganligi va mavjudligi;

- ilmiy-tadqiqot mavzusining ixtisoslik shifriga to‘la mosligi, tadqiqot ishi bo‘yicha erishgan natijalari (nashr etilgan ilmiy ishlari).

Suhbat to‘rtta savoldan iborat. Har bir savol uchun ballar qo‘yiladi. Birinchi, ikkinchi va uchinchi savol uchun javoblarni 10 balldan, to‘rtinchi savol uchun javobni 20 ball bilan baholash ko‘zda tutilgan.

Da’vogarlarning ilmiy va ilmiy-pedagogik ishlarga qobiliyati hamda ilmiy faoliyatida erishilgan natijalarni aniqlash bo‘yicha baholash mezonlari quyidagi tartibda amalga oshiriladi:

Baho	Baholash mezonlari
5 (A’lo)	Berilgan savollarga nazariy jihatdan to‘g‘ri va ijodiy yondashgan holda ilmiy qarashlar bilan ifoda etilgan javoblar keltirilgan hamda mustaqil fikr-mulohazalar va xulosalar bilan boyitilgan bo‘lsa, 43-50 ballgacha miqdorda ball qo‘yiladi.
4 (Yaxshi)	Qo‘yilgan savollarga to‘liq javob berishga harakat qilgan, nazariy jihatdan to‘g‘ri va ijodiy yondashgan holda ilmiy qarashlar bilan ifodalangan, lekin ularning mohiyatini, xususiyatini, u bilan bog‘liq tushunchalarni hamda ta’sir etuvchi omillarni bayon etishda ayrim kamchiliklarga yo‘l qo‘ygan yoki bildirilgan fikrlarni va masala yechimini to‘la asoslay olmagan holda 35-42 ball qo‘yiladi.
3 (Qoniqarli)	Da’vogar qo‘yilgan savollar mohiyatini yuzaki (yoki qisman) ochib bergan va masalani yechishga urinish qilgan bo‘lsa, lekin u bilan bog‘liq bo‘lgan tushunchalar haqida to‘liq ma’lumotni yoritmagan bo‘lsa, shuningdek, fikr-mulohazalar va xulosalar bayon etilmagan bo‘lsa, 28-34 ball qo‘yiladi.
Qoniqarsiz	Da’vogar savollarga va masalaga yechim topmagan hamda ularga izoh bermagan bo‘lsa, 0-27 ball qo‘yiladi.

Fan bo‘yicha umumiy bahoni aniqlash tartibi

Baho	Da’vogarning bilim darajasi
A’lo	Yozma-og‘zaki suhbat hamda ilmiy va ilmiy-pedagogik ishlarga qobiliyati, shuningdek, ilmiy faoliyatida erishilgan natijalarni aniqlash bo‘yicha ko‘zda tutilgan ballar yig‘indisi asosida aniqlanadi. To‘plangan ballar 86-100 ballni tashkil qilganda qo‘yiladi.
Yaxshi	Yozma-og‘zaki suhbat hamda ilmiy va ilmiy-pedagogik ishlarga qobiliyati, shuningdek, ilmiy faoliyatida erishilgan natijalarni aniqlash bo‘yicha ko‘zda tutilgan ballar yig‘indisi asosida aniqlanadi. To‘plangan ballar 71-85 ballni tashkil qilganda qo‘yiladi.
Qoniqarli	Yozma-og‘zaki suhbat hamda ilmiy va ilmiy-pedagogik ishlarga qobiliyati, shuningdek, ilmiy faoliyatida erishilgan natijalarni aniqlash bo‘yicha ko‘zda tutilgan ballar yig‘indisi asosida aniqlanadi. To‘plangan ballar 55-70 ballni tashkil qilganda qo‘yiladi.
Qoniqarsiz	Yozma-og‘zaki suhbat hamda ilmiy va ilmiy-pedagogik ishlarga qobiliyati, shuningdek, ilmiy faoliyatida erishilgan natijalarni aniqlash bo‘yicha ko‘zda tutilgan ballar yig‘indisi asosida aniqlanadi. To‘plangan ballar 0-54 ballni tashkil qilganda qo‘yiladi.

05.05.06 - “Qayta tiklanadigan energiya turlari asosidagi energiya qurilmalari” ixtisosligi bo‘yicha kirish sinovida bilim darajasini belgilovchi mutaxassislik fani imtihoni

№ __ sonli QAYDNOMASI

№	F.I.Sh.	1-savol uchun qo‘yilgan ball	2-savol uchun qo‘yilgan ball	3-savol uchun qo‘yilgan ball	4-savol uchun qo‘yilgan ball	Jami ball
1						
2						
3						
4						

05.05.06 - “Qayta tiklanadigan energiya turlari asosidagi energiya qurilmalari” ixtisosligi bo‘yicha kirish sinovidagi namunaviy savollar ro‘yxati

1. Quyosh radiatsiyasining intensivligi, uning kunlik va yillik o‘zgarishi.

2. Past haroratli quyosh qurilmalari.
3. Mikro, kichik va o‘rta GESlar klassifikatsiyasi.
4. Shamol o‘lchagich asboblari to‘g‘risida ma’lumotlar.
5. Nur qaytaruvchi ko‘zgular tayyorlash texnologiyasi va alyuminiy qoplamalar. Quyosh konsentratorlari. Frenel ko‘zguli konsentratorlar.
6. Quyosh radiatsiyasining spektral tarkibi va uni o‘lchovchi asboblar.
7. Gibrid quyosh elektr stansiyalari.
8. Shamol energiyasidan foydalanish. Shamol o‘lchagich asboblari to‘g‘risida ma’lumotlar.
9. Quyosh og‘ishi va Quyosh soat burchagining yig‘indi quyosh nurlanishi oqimiga ta’siri.
10. Quyosh suv isitish kollektorlari turlari, ularni tayyorlash, montaj qilish va ekspluatatsiyasi.
11. Quyosh elementlarini tayyorlashda ishlatiladigan materiallarning xususiyatlari.
12. Biogaz texnologiyasi va qurilmalari.
13. Quyosh energiyasi oqimi. Akslangan, diffuziyalangan va to‘g‘ri quyosh oqimi.
14. Bir konturli va ikki konturli quyosh kollektorlaridan foydalanish.
15. Kaskadli quyosh elementlari.
16. MikroGES konstruktiv sxemalari va parametrlari.
17. Mutloq qora jism.
18. Quyosh kollektorlaridan xonadonlarda issiq suv ta’minotida foydalanish.
19. Geotermal energiya texnologiyalari va uskunalari.
20. Fotoelektrik stansiyalarda elektr energiyasini akkumulyatsiyalash.
21. Aktinometrlarning ish jarayonlari. O‘lchashning prinsipial sxemalari.
22. Parabolosilindrik turdagi quyosh kollektorlari va ularning issiqlik-texnikaviy xarakteristikalari.
23. Geotermal energiya. Geotermal issiqlik manbalari hamda geotermal issiqlikdan foydalanish usullari.
24. Lokal elektr tarmog‘i bilan parallel ishlaydigan fotoelektrik stansiyalar.
25. Albedo. Yer sirti albedosi.
26. Quyosh kollektorlari va ularning issiqlik-texnikaviy xarakteristikalari.
27. Katta quyosh pechlarining funksional imkoniyatlari.
28. Shamol energetikasi rivojlanishining iqtisodiy samaradorligi va istiqbollari.
29. Insolyatsiya. Energetik yoritilganlik.

30. Passiv va faol quyosh isitish tizimlari.
31. Biomassa energiyasi. Energiya ishlab chiqarish uchun biomassadan oqilona foydalanish.
32. Akkumulyatorlar va ularning turlari. Akkumulyatorlarda zaryad-razryad jarayonlari.
33. Quyosh nurlanishi oqim zichligini o‘lchash uchun mo‘ljallangan jihozlar.
34. Binolarning issiq suv va isitish ta’minoti uchun passiv geliotizimlar.
35. Quyosh elektr energetik qurilmalari va tizimlarini ishlab chiqish va loyihalash.
36. Biomassa potensialining manbai va uning geografiyasi. Biomassadagi namlik.
37. Quyosh toji, yadrosi, xromosferasi, fotosferasi, ya’ni tarkibiy tuzilishi.
38. Tabiiy sirkulyatsiya jarayonida (passiv tizim uchun) quyosh kollektorining ish jarayoni.
39. Foton energiyasi. Ichki va tashqi fotoeffekt. Taqiqlangan zona energiyasi.
40. Biomassani qayta ishlash jarayonlari.
41. Quyosh energiyasini elektr energiyasiga to‘g‘ridan-to‘g‘ri o‘zgartirishning fizik mexanizmlari.
42. Quyosh suv chuchuklashtirish qurilmalari va ularning ish jarayoni.
43. Yarimo‘tkazgichli quyosh elementlarini tayyorlash texnologiyasi.
44. MikroGES konstruktiv sxemalari va parametrlari.
45. Quyoshning koinotdagi o‘rni, yillik harakati, siljishi, o‘rtacha astronomik birlik.
46. Quyosh kollektorlaridan xonadonlarda issiq suv ta’minotida foydalanish.
47. Quyosh energiyasi issiqligini elektr energiyasiga o‘zgartirish. Geliostatlar (ko‘zgular).
48. Gibrid shamol elektr stansiyasi va uning ishlash xususiyatlari.
49. Quyosh soat burchagi. Quyosh atrofida Yerning elliptik ravishda aylanishi.
50. Parabolosilindrik turdagi quyosh issiqlik elektr stansiyasini ishlab chiqish va loyihalashtirish.
51. Geotermal energiya texnologiyalari va uskunalari.
52. Vodorod energiyasidan foydalanish va uni olish usullari.
53. Rivojlangan mamlakatlarda shamol qurilmalarini yaratish, o‘rnatish va ishlatish tajribasi.
54. Bir konturli va ikki konturli quyosh kollektorlaridan foydalanish.
55. Rezerv fotoelektrik stansiyalar.
56. MikroGES konstruktiv sxemalari va parametrlari.

57. O‘zbekiston va jahon mamlakatlari gidroenergetik manbalari to‘g‘risida ma’lumotlar.
58. Quyosh havo qizdirgich kollektorlari.
59. Energiyani akkumulyatsiyalash jarayonlari. Akkumulyatorlarda zaryad-razryad jarayonlari.
60. Biogaz qurilmasi va undan foydalanish.
61. Ideal qora jism sxemasi.
62. Quyosh fotoelektrik qurilmalari va ularning texnik-energetik xususiyatlari.
63. Biomassadan ishlab chiqarilgan bioyoqilg‘i. Bioenergiya qurilmalari.
64. Vodorod energiyasidan foydalanish va uni olish usullari.
65. Geotermal konlar va ulardan foydalanish.
66. Termoelektrik o‘zgartirgichlar va ularning yaratilish tarixi.
67. Quyosh energiyasidan samarali foydalanadigan intellektual tizim.
68. Kichik GESlarning energetik ko‘rsatkichlari va ularning suv-energetika hisoblari. MikroGESlar.
69. Mikro, kichik va o‘rta GESlar klassifikatsiyasi. Kichik va o‘rta GESlar haqida umumiy tushunchalar.
70. Kommunal-maishiy xizmatga mo‘ljallangan quyosh energetik qurilmalari.
71. Frenel ko‘zguli konsentratorlar. Parabolosilindrik turdagi kichik quyosh qurilmalari.
72. Shamol generatorlarining tuzilishi va ishlash prinsipi.
73. Quyosh energiyasini elektr energiyasiga to‘g‘ridan-to‘g‘ri o‘zgartirishning fizik mexanizmlari.
74. O‘qli va radial-o‘qli turbinalar.
75. Ko‘zgu va alyuminiy qoplamali reflektorlar. Konsentratorlar. Frenel ko‘zguli konsentratorlar.
76. Shamol energiyasining yalpi va texnik resurslarini baholash usullari.
77. Vertikal va gorizontal o‘qli shamol energetik qurilmasi.
78. Yupqa qatlamli quyosh elementlari.
79. Shamol energiyasining yalpi va texnik resurslarini baholash usullari.
80. Gidroturbinalar turlari va parametrlari.
81. Binolarning issiq suv va isitish ta’minoti uchun passiv geliotizimlar.
82. Biomassadan ishlab chiqarilgan bioyoqilg‘i. Bioenergiya qurilmalari.
83. Minorali quyosh elektr stansiyalari. Tuzilishi va ishlash prinsipi.
84. Quyosh nurlanishi oqim zichligini o‘lchash uchun mo‘ljallangan jihozlar.

85. Kichik GESlarning energetik ko‘rsatkichlari va ularning suv-energetika hisoblari.
86. Shamol generatorlarining tuzilishi va ishlash prinsipi.
87. Geotermal konlar va ulardan foydalanish.
88. Yarimo‘tkazgichli termoelektr generatorlar.
89. Kichik gidroenergetikaning rivojlanish tendensiyalari va hozirgi holati.
90. Biomassaning kimyoviy energiyasidan foydalanadigan elektr stansiyalari. Biomassa yoqilg‘ilari.
91. Quyosh radiatsiyasining intensivligi, uning kunlik va yillik o‘zgarishi.
92. Shamol generatorlarining tuzilishi va ishlash prinsipi.
93. Gibrid quyosh elektr stansiyalari.
94. Kichik GESlarning energetik ko‘rsatkichlari va ularning suv-energetika hisoblari.
95. O‘zbekiston va jahon mamlakatlari gidroenergetik manbalari to‘g‘risida ma’lumotlar.
96. Quyosh nurlanishining to‘g‘ri va diffuzion yig‘indisini o‘lchash uchun mo‘ljallangan qurilmalar.
97. Yarimo‘tkazgichli quyosh elementlarining fizikaviy asoslari.
98. Shamol generatorlarining tuzilishi va ishlash prinsipi.
99. Binolarning issiq suv va isitish ta’minoti uchun passiv geliotizimlar.
100. Okean issiqlik elektr stansiyalari va ularning ishlash prinsipi.
101. Gibrid quyosh elektr stansiyalari.
102. Kichik GESlarning energetik ko‘rsatkichlari va ularning suv-energetika hisoblari. MikroGESlar.
103. Quyosh energiyasi oqimi. Akslangan, diffuziyalangan va to‘g‘ri quyosh oqimi.
104. Bir konturli va ikki konturli quyosh kollektorlaridan foydalanish.
105. Katta quyosh pechlarining funksional imkoniyatlari.
106. Shamol energiyasining yalpi va texnik resurslarini baholash usullari.
107. Quyosh radiatsiyasining spektral tarkibi va uni o‘lchovchi asboblar.
108. Shamol agregat qurilmalari maydoni to‘g‘risida tushuncha.
109. Foton energiyasi. Ichki va tashqi fotoeffekt. Taqiqlangan zona energiyasi.
110. Avtonom fotoelektrik stansiyalar.
111. Mutloq qora jism.
112. Kommunal-maishiy xizmatga mo‘ljallangan quyosh energetik qurilmalari.
113. Kaskadli quyosh elementlari.

114. MikroGES konstruktiv sxemalari va parametrlari.
115. Rivojlangan mamlakatlarda shamol qurilmalarini yaratish, o‘rnatish va ishlatish tajribasi.
116. Albedo. Yer sirti albedosi.
117. Geotermal energiya texnologiyalari va uskunalari.
118. Gidroturbinalar turlari va parametrlari.

ADABIYOTLAR RO‘YXATI

1. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022-yil 28-yanvardagi “2022-2026-yillarga mo‘ljallangan Yangi O‘zbekistonning taraqqiyot strategiyasi to‘g‘risida”gi PF-60-son Farmoni.
2. O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2020-yil 23-iyuldagi “Qayta tiklanuvchi energiya manbalari qurilmalarining va ularda ishlab chiqariladigan energiyaning davlat hisobini yuritish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi 452-sonli qarori.
3. Solar Heat Worldwide 2021-A rich source of global, national and sector-specific data, 05.06.2021.
4. Avezov R.R., Avezova N.R. et al. History and State of Solar Engineering in Uzbekistan // Applied Solar Energy.-2012.-Vol. 48, No. 1.-Pp. 14-19.
5. Умаров Г.Я., Авезов Р.Р., Ахмадалиев А. Испытание солнечных фруктосушильных установок // Гелиотехника.-1972.-№ 5.-С. 43-45.
6. Авезова Н.Р. Моделирование процессов теплового преобразования солнечной энергии в плоских коллекторах и оптимизация их основных параметров для использования в системах горячего водоснабжения: Дис. ... д-ра техн. наук (DSc).-Ташкент, 2018.-С. 190-193.
7. Toshpo‘latov N.T., Qodirov D.B. Qayta tiklanuvchi energiya manbalari: O‘quv qo‘llanma.-Toshkent, 2020.
8. Imene Yahyaoui. Advances in Renewable Energies and Power Technologies. Volume 1: Solar and Wind Energies.-Elsevier, 2018.
9. Johannes Karl Fink. Fuel Cells, Solar Panels, and Storage Devices: Materials and Methods.-Wiley-Scrivener, 2018.
10. Baiano Reeves. Solar Power DIY Handbook.-2018.
11. Varun Sivaram. Taming the Sun: Innovations to Harness Solar Energy and Power the Planet.-MIT Press, 2018.
12. Rupp Carriveau, David S-K. Ting. Wind and Solar Based Energy Systems for Communities.-IET, 2018.
13. Majid Jamil, M. Rizwan, D.P. Kothari. Grid Integration of Solar Photovoltaic Systems.-CRC Press, 2018.
14. Baligh El Hefni, Daniel Bouskela. Modeling and Simulation of Thermal Power Plants with ThermoSysPro: A Theoretical Introduction and a Practical Guide.-Springer, 2019.
15. Andres Julian Aristizabal Cardona, Carlos Arturo Paez Chica, Daniel Hernan Ospina Barragan. Building Integrated Photovoltaic Systems (BIPVS): Performance and Modeling under Outdoor Conditions.-Springer, 2018.

16. A. Hina Fathima, N. Prabaharan, K. Palanisamy, Akhtar Kalam, Saad Mekhilef, Jackson J. Justo. Hybrid-Renewable Energy Systems in Microgrids: Integration, Developments and Control.-Woodhead Publishing, 2018.
17. Mustapha Hatti. Renewable Energy for Smart and Sustainable Cities: Artificial Intelligence in Renewable Energetic Systems.-Springer, 2019.
18. David Lindsley, John Grist, Don Parker. Thermal Power Plant Control and Instrumentation. 2nd edition.-IET, 2018.
19. Olivier Labussiere, Alain Nadai. Energy Transitions: A Socio-Technical Inquiry.-Palgrave Macmillan, 2018.
20. Avinash Kumar Agarwal, Anirudh Gautam, Nikhil Sharma, Akhilendra Pratap Singh. Methanol and the Alternate Fuel Economy.-Springer, 2019.
21. Bahman Zohuri. Hydrogen Energy: Challenges and Solutions for a Cleaner Future.-Springer, 2019.
22. Helen Treichel, Gislaine Fongaro. Improving Biogas Production: Technological Challenges, Alternative Sources, Future Developments. Volume 9.-Springer, 2019.
23. Saitov E.B. Fotoelektrik batareyalar va qurilmalar texnologiyalari: O‘quv qo‘llanma.-Toshkent: ToshDTU, “Fan”, 2019.-160 b.
24. John G. Hayes, G. Abas Goodarzi. Electric Powertrain: Energy Systems, Power Electronics and Drives for Hybrid, Electric and Fuel Cell Vehicles.-Wiley, 2018.
25. Radu-Emil Precup, Tariq Kamal, Syed Zulqadar Hassan. Solar Photovoltaic Power Plants: Advanced Control and Optimization Techniques.-Springer, 2019.
26. A.A. Ojo, W.M. Cranton, I.M. Dharmadasa. Next Generation Multilayer Graded Bandgap Solar Cells.-Springer, 2019.
27. Himanshu Tyagi, Avinash Kumar Agarwal, Prodyut R. Chakraborty, Satvasheel Powar. Advances in Solar Energy Research.-Springer, 2019.
28. Juan Bisquert. The Physics of Solar Cells: Perovskites, Organics, and Photovoltaic Fundamentals.-CRC Press, 2018.
29. Twidell J.W., Weir A.D. Renewable Energy Resources.-London: Routledge, 2015.
30. Gemma Herranz, Gloria P. Rodriguez. Uses of Concentrated Solar Energy in Materials Science.-Spain: IntechOpen, 2010. ISBN 978-953-307-052-0.
31. N. Selvakumar, Harish C. Barshilia. Solar Energy Materials and Solar Cells.-India: Surface Engineering Division, 2008.

32. Ellabban Omar, Abu-Rub Haitham, Blaabjerg Frede. Renewable energy resources: Current status, future prospects and their enabling technology // Renewable and Sustainable Energy Reviews.-2014.
33. Majidov T. Noan'anaviy va qayta tiklanuvchi energiya manbalari.-T.: "Voris-nashriyot", 2014.
34. Клычев Ш.И., Мухаммадиев М.М., Авезов Р.Р., Потоенко К.Д. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии: Учебник.-Т.: Изд-во «Fan va texnologiya», 2010.
35. Muxammadiyev M.M., Tashmatov X.K. Energiya yig'uvchi qurilmalar: Darslik.-T.: "Yangi nashr", 2010.
36. Пўлатов А.А., Сўпижанов Қ.Б., Икромов А.А., Назаров А.А. Қайта тикланувчи энергия манбаларидан фойдаланиш-давр талаби.-Наманган, 2013.
37. Бахадирханов М.К., Илиев Х.М., Султонова М.Р., Курбанова У.Х. Современные проблемы энергетики, экологии и фотоэнергетики.-Т.: ООО «Extremum press», 2016.
38. Бахадирханов М.К., Кобылин Г.О., Тачилин С.А. Физика и технология солнечных элементов. Ч. 1-2.-Т.: ТГТУ, 2007.
39. Виссарионов В.И., Дерюгина Г.В., Кузнецова В.А., Малинин Н.К. Солнечная энергетика: Учебное пособие для вузов.-М.: Издательский дом МЭИ, 2008.
40. Попель О.С., Фортов В.Е. Возобновляемая энергетика в современном мире: Учебное пособие.-М.: Издательский дом МЭИ, 2015.
41. Mukherjee A.K., Nivedita Thakur. Photovoltaic Systems: Analysis and Design.-New Delhi: PHI Learning, 2014.
42. Аллаев К.Р. Электроэнергетика Узбекистана и мира.-Т.: «Фан ва технология», 2009.-464 с.
43. Турсунов М.Н., Мамадалимов А.Т. Яримўтказгичлар қуёш энергияси физикаси ва технологияси: Ўқув қўлланма.-Тошкент: ЎзМУ, 2002.-96 б.
44. Арбузов Ю.Д., Евдокимов В.М. Основы фотоэлектричества.-М.: Наука, 2007.-258 с.
45. Фалеев Д.С. Основные характеристики солнечных модулей: Методические указания.-Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2013.-28 с.
46. Обухов С.Г. Системы генерирования электрической энергии с использованием возобновляемых источников энергии: Учебное пособие.-Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2008.-140 с.

47. Saitov E.B., Yuldoshev I.A. Quyosh panellarini o‘rnatish, sozlash va ishlatish: O‘quv qo‘llanma.-Toshkent: “Noshir” nashriyoti, 2017.
48. Харченко Н.В. Индивидуальные солнечные установки.-М.: Энергоатомиздат, 1991.-208 с.
49. Афанасьев В.П., Теруков Е.И., Шерченков А.А. Тонкопленочные солнечные элементы на основе кремния.-СПб.: Изд-во СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2011.
50. Gremenok V.F., Tivanov M.S., Zalesski V.B. Solar cells based on semiconductor materials // International Scientific Journal for Alternative Energy and Ecology.-2009.-Vol. 69, No. 1.-Pp. 59-124.
51. Юлдошев И.А. Комбинированные энергоустановки на основе фотоэлектрических батарей из кристаллического кремния: Дис. ... д-ра техн. наук.-Ташкент: ФТИ НПО «Физика-Солнце» АН РУз, 2016.-219 с.
52. Рискиев Т.Т., Турсунов М.Н., Абдуллаев Э.Т. Фотоэлектрические станции, интегрированные в действующую сеть электроснабжения // Энерго- и ресурсосбережение.-2015.-№ 1-2.-С. 187-193.
53. Зайнутдинова Х.К. Использование солнечной энергии в Узбекистане: вопросы рынков и маркетинга.-Ташкент: Фан, 2015.-336 с.
54. Бессель В.В., Кучеров В.Г., Мингалеева Р.Д. Изучение солнечных фотоэлектрических элементов.-М.: Издательский центр РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина, 2016.-90 с.
55. Ляшков В.И., Кузьмин С.Н. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии: Учебное пособие для студентов теплоэнергетических специальностей вузов.-Тамбов: Изд-во ТГТУ, 2003.-96 с.
56. Андреев В.М., Грилихес В.А., Румянцев В.Д. Фотоэлектрическое преобразование концентрированного солнечного излучения.-Л.: Наука, 1989.
57. Юлдошев И.А., Турсунов М.Н., Шоғучқоров С.Қ., Жамолов Т.Р. Қуёш энергетикаси.-Тошкент: «Sano-standart» нашриёти, 2019.-176 б.
58. Умаров Г.Я., Раббимов Р.Т., Авезов Р.Р., Усманов М.У. Использование низкопотенциальных солнечных установок.-Ташкент: Фан, 1976.-100 с.
59. Клычев Ш.И., Мухаммадиев М.М., Авезов Р.Р. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии.-Ташкент: «Фан ва технология», 2010.-192 с.
60. Zakhidov R.A., Umarov G.Ya., Weiner A.A. Theory and Calculation of Applied Solar Energy Concentrating Systems.-Vadodara: Gujarat Energy Development Agency, 1992.-144 p.

61. Мухитдинов М.М., Эргашев С.Ф. Солнечные параболоцилиндрические установки.-Ташкент: Фан, 1995.-208 с.
62. Kuchkarov A.A. Linear Solar Concentrator Systems (Solar Concentrators for Energy Supply).-Riga: Palmarium Academic Publishing, 2019.-128 p.
63. Пайзуллаханов М.С., Эргашев С.Ф., Кучкаров А.А. Особенности материалов, синтезированных из расплава на солнечной печи: Монография.-Рига: Lambert Academic Publishing, 2020.-164 с.