

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O'RTA MAXSUS TA'LIM  
VAZIRLIGI**

**QARSHI MUHANDISLIK-IQTISODIYOT INSTITUTI**



**QAYTA TIKLANUVCHI ENERGIYA QURILMALARI VA TIZIMLARI  
FANINING**

**FAN DASTURI**

<b>Bilim sohasi:</b>	<b>720 000 – Ishlab chiqarish texnik soha</b>
<b>Ta'lim sohasi:</b>	<b>710 000 – Muhandisik ishi</b>
<b>Mutaxassisligi:</b>	<b>70771001-Muqobil energiya manbalari (turlari bo'yicha)</b>

**Qarshi-2022 yil**

Fan (modul) kodi QTEQT1106	O'quv yili 2022-2023	Semestr 1	ECTS krediti 6
Fan (modul) turi Majburiy	Ta'lim tili o'zbek		Haftalik dars soati 6
Fanning nomi	Auditoriya mashg'ulotlari (soat)	Mustaqil ta'lim	Jami yuklama
1 Qayta tiklanuvchi energiya qurilmalari va tizimlari	90	90	180

### 2.1. Fanni oqitish maqsadi va vazifalari

Fanni o'qitishdan maqsad - ta'lim maqsadi davr bilan, jittimoi hayot bilan uzviy bog'liq. Jittimoi hayotdagi tub burtilishlar, fanning intensev rivojlanishi, ta'lim madernizatsiyasi, yangi didaktik imkoniyatlar, insoparvarishlashirish shubhasiz ta'lim maqsadini ham tubdan o'zgartirdi. Ta'lim maqsadining tubdan o'zgarishi ta'lim mazmuni o'z ifodasini topadi.

Talaba va magistrlarda mantiqiy, algoritmik, abstrakt fikrlash, energetik tafakkurini shakllantirish va rivojlantirish, o'zining fikr-mulohaza, xulosalarini asosli tarzda aniq bayon etishga o'rgatish hamda egallangan bilimlar bo'yicha, ko'nikma va malakalarni shakllantirishdir.

Fanning vazifasi - "Muqobil energiya manbalari" yo'nalishida tahsil olayotgan magistr talabalar uchun maxsus mutaxassislik fani hisoblanib, asosan 1-kursda o'qitilishi maqsadga muvofiq. Mazkur fan qayta tiklanuvchi energiya manbalari sohasidagi mutaxassislik fanlarining o'zagi hisoblanib, yurtimizda energetika sohasining kelajak rivojida malakali kadrlar tayyorlashda muhim manba bo'lib xizmat qiladi.

Talaba va magistr'larga muqobil va qayta tiklanuvchi energetikaning nazariy va amaliy masalarini yecha olishga yetarli bo'lgan bilimni egallashga va uni qo'llashga, shuningdek, energetika masalarini yechish usullarini tuzish va tahlil qilishga o'rgatishdan iborat.

### 2.2. Asosiy nazariy qism (ma'ruza mashg'ulotlari).

#### Fan tarkibiy mavzulari:

#### 1-modul. Qayta tiklanadigan energiya manbalari.

1-Mavzu: Qayta tiklanadigan energiya turlari asosidagi energiya

21 hisoblash.  
Pirofiz qurilmalarining issiqlik balans tenglamasini hisoblash.

22 Issiqlik nasoslarining issiqlik balansi va energetik xarakteristikalarini hisoblash.

### 2.4. Laboratoriya mashg'ulotlar bo'yicha ko'rsatma va tavsifiyalar.

O'quv rejasida laboratoriya mashg'ulotlari kiritilmagan va rejalashtirilmagan.

### 2.5. Kurs loyihasi (ish)ni tashkili etish bo'yicha ko'rsatma va tavsifiyalar.

Kurs ishi bajarilishi II semestrda ko'zda tutilgan.

Kurs ishi magistratura talabalarini mustaqil ishlash qobiliyatini rivojlantirish, olgan nazariy bilimlarini qo'llashda amaliy ko'nikmalar hosil qilish, bevosita ishlab chiqarishdagi real sharoitlarga mos texnik yechimlar qabul qilish va zamonaviy texnika va texnologiyalarni qo'llash ko'nikmalarini hosil qilishdir.

Har bir magistrantga shaxsiy topshiriq beriladi. Kurs loyihasi mavzulari bevosita muqobil energiya manbalari tarixi, shamol energetikasi, GESlar energetik qurilmalarining parametrlarini aniqlaydi.

Kurs loyihasi obyekt sifatida muayyan hududdagi shamol tezliklari, quyosh radiatsiyasi o'ltahanadi va shamol tezligi va quyosh radiatsiyasiga qarab stansiyalarning quvvatlari aniqlanadi. Kurs loyihasi hisob-grafik ishlarining bir qismi zamonaviy kompyuter dasturlarida bajariladi.

#### Kurs loyihasining tahminiy mavzulari.

1. Quyosh energiyasini issiqlik energiyasiga aylantirish qurilmalarining issiqlik hisobi.
2. Quyosh suv qizdirish kollektorlarini konstruktiv va issiqlik hisobi.
3. Quyosh issiqlik ta'minoti tizimini hisobi.
4. Quyosh elektr stansiyalarini loyihalash.



Mustaqil ta'limni tashkil etish bo'yicha ko'rsatma va tavsifiyalar.

Mustaqil ta'lim mavzulari

1.	Mug'obil energiya manbalari va uning turlari
2.	Quyosh harakatida quyosh nurlanishi, quyosh vaqti va vaqt tenglamalari, quyosh doimiyi, nurlarning spektral tarkibi,
3.	Yer sirtida to'g'ri va diffuzion nurlanish, yer sirtidan tashqarida nurlanishning yillik o'zgarishi.
4.	Umumiy, diffuzion va to'g'ri nurlanish oqimi zichligini o'lchash asboblari.
5.	Shaffof muhitlarning nurlanish o'tkazuvchanligi.
6.	Quyosh energiyasini akkumulatsiya (to'plash) qilish, quyosh energiyasini qisqa muddatli va mavsumiy akkumulyatorlari.
7.	Quyosh issiq suv ta'minoti tizimlari, issiqlik samaradorligini hisoblashi bir va ikki konturi issiq suv ta'minoti tizimlarini parametrlarini optimallashtirish.
8.	Quyosh isitish tizimi. Aktiv va passiv quyosh isitish tizimlarini issiqlik samaradorligini hisoblash.
9.	Quyosh sovuq va konditsionerlash tizimlari. Quyosh absorbsion sovuq qurilmalari. Quyosh absorbsion sovuqgichlari va issiqlik nasoslari.
10.	Tuzli suvlarni quyosh energiyasi yordamida chuchklatirish. Parmik tipidagi quyosh suv chuchutgichlar va ularni issiqlik hisobi.
11.	Quyosh energiyasini akkumulatsiya (to'plash) qilish, quyosh energiyasini qisqa muddatli va mavsumiy akkumulyatorlari.
12.	Quyosh Stirling dvigatellarning konstruktiv sxemalari, issiqlik almashinuvi konturini asosiy elementlari va ish jarayonini hisoblash usullari.
13.	Kombinatsiyalashgan Stirling dvigatellari, ularning qo'llanilish jihatlari i energiya- va issiqlik-sovuqlik ta'minoti tizimlarida qo'llash hisoblari.
14.	Quyosh energiyasidan foydalanish va fotoelektrik usulda o'zgartirishning zamonaviy muammolari.
15.	Fotoelementlar uchun yarim o'tkazgich materiallar. Kremniy, dastlabki moddalardan tozalash, poli va monokristal kremniy ishlab chiqarish.
16.	Kremniyni legirlash, kristall takomillashmagan aralashmalar.
17.	Amorf kremniy va mono- va polikristall kremniy asosidagi fotoelementlar.
18.	Kremniyiy quyosh elementlarini ishlab chiqarishning marshrut texnologiyasi.
19.	Quyosh nurlanish energiyasini ko'zgu-konsentratör tizimlarining

- qurilmalari. Asosiy tushunchalar.
- 2-Mavzu: Quyosh energiyasini issiqlik energiyasiga aylantirish qurilmalari va tizimlari.
- 3-Mavzu: Quyosh issiq suv ta'minoti tizimlari, issiqlik samaradorligini hisoblashi bir va ikki konturi issiq suv ta'minoti tizimlarini parametrlarini optimallashtirish.
- 4-Mavzu: Quyosh isitish tizimi. Aktiv va passiv quyosh isitish tizimlarini issiqlik samaradorligini hisoblash.
- 5-Mavzu: Quyosh sovuq va konditsionerlash tizimlari. Quyosh absorbsion sovuq qurilmalari. Quyosh absorbsion sovuqgichlari va issiqlik nasoslari.
- 6-Mavzu: Tuzli suvlarni quyosh energiyasi yordamida chuchklatirish. Parmik tipidagi quyosh suv chuchutgichlar va ularni issiqlik hisobi.
- 7-Mavzu: Qishloq xo'jalik mahsulotlarini quyosh energiyasi yordamida quritish. Quyosh quritish qurilmalarini issiqlik samaradorligini hisoblash.
- 2-Modul: Quyosh energiyasini termodynamik o'zgartirish tsikllari va qurilmalari.
- 8-Mavzu: Quyosh energiyasini o'zgartirish uchun Renkin, Brayton va Stirling termodynamik tsikllari.
- 9-Mavzu: Quyosh issiqlik elektr stansiyalari.
- 10-Mavzu: Quyosh fotoelektrik qurilmalari va stansiyalari.
- 11-Mavzu: Yuqori harorati quyosh qurilmalari.
- 3-Modul: Shamol energetikasi va gidroenergetika.
- 12-Mavzu: Shamol energiyasidan foydalanish asoslari. Shamol energetik qurilmalari.
- 13-Mavzu: Shamol elektr stansiyalari (SHES) va shamol parklari.
- 14-Mavzu: Suv oqimining harakat energiyasidan foydalanish. Gidroenergetika asoslari.
- 15-Mavzu: Kichik gidroenergetik qurilmalar (KGEQ) va gidroelektr stansiyalari (GES). To'liq elektr stansiyalari.
- 16-Mavzu: Kichik quvvatli GESlar (KGES): klassifikatsion belgilar. Suv sarfini va bosimini konsentratsiya qilish usullari. Gidrotubinalarning asosiy tiplari va turlari. Kichik GESlar uchun gidrotubinalarning energetik xarakteristikalari va hisoblash metodikasi. KGESlarning noan'anaviy sxemalari va qurilmalari.
- 17-Mavzu: Suv quyilishi asosidagi elektr stansiyalari. Energetik xarakteristikalari. Asosiy parametrlarini asoslash va tanlash usullari.
- 4-Modul: Bioenergetika. Bioenergetik qurilmalar.
- 18-Mavzu: Biomassa qayta tiklanuvchi energiya manbai sifatida.
- 19-Mavzu: Bioenergetik qurilmalar. Anaerob biogaz jarayoni. Biogaz, CH<sub>4</sub> va SO<sub>2</sub> aralashmasi sifatida.
- 20-Mavzu: Pirolyz qurilmalari. Pirolyz qurilmasining FIKI.
- 5-Modul: Past potensialli issiqlikdan foydalanish.



21-Mavzu: Past potentsialli issiqlikdan foydalanish. Geotermal energiya manbalari.
22-Mavzu: Geotermal issiqlik ta'minoti tizimi va geotermal issiqlik elektr stansiyalari.
2.3 Amaliy mashg'ulotlar bo'yicha ko'rsatma va tavsiyalar.
T/r Amaliy mashg'ulot mavzulari
1 Muqobil energiya manbalari va ularning qo'llanilish sohalari.
2 Quyosh harakatida quyosh nurlanishi, quyosh vaqti va vaqt tenglamalari, quyosh doimiyini hisoblash.
3 Quyosh issiq suv ta'minoti tizimlarining issiqlik samaradorligini hisoblash.
4 Aktiv va passiv quyosh isitish tizimlarini issiqlik samaradorligini hisoblash.
5 Bir va ikki konturli issiq suv ta'minoti tizimlarini parametrlarini optimallashtirish.
6 Katta quvvatli parabolik quyosh konsentratrlarini optik hisobi.
7 Fotoelementlar uchun yarim o'tkazgich materiallarni tanlash.
8 Quyosh fotoelektr batareyalari ish jarayoni va F.I.K. ini hisoblash.
9 Quyosh fotoelektrik qurilmalari va stansiyalari.
10 Parabolatsiyadagi, parabolik va konussimon quyosh konsentratrlari issiqlik hisobi.
11 Quyosh energiyasini o'zgartirish uchun Renkin, Brayton va Stirling termodinamik sikllarini hisoblash.
12 Shamol g'ildiragining energetik xarakteristikalarini hisoblash.
13 Shamol energetik qurilmalari ish jarayoni va F.I.K. ini hisoblash.
14 Shamol g'ildiragini quvvati va aylanish chastotasini rostdash usullari.
15 Suvning bosimini va sarfini o'lohash usullari.
16 Kichik gidroenergetika potentsialini gidrometrik xarakteristikalarini hisobi.
17 Dengiz to'lqini va oqimi energiyasini hisoblash.
18 Kichik GESlar uchun gidroturbinalarning energetik xarakteristikalarini hisoblash.
19 Biomassa energiyasini hisoblash.
20 Bioenergetik qurilmalarning issiqlik balans tenglamasini

3	<p>darsda amalga oshiriladi.</p> <p>Mustaqil ishini tashkil etish bo'yicha uslubiy ko'rsatma va tavsiyalar, keys-stadi, vaziyatli masalalar to'plamini ishlab chiqiladi. Ma'ruza mavzulari bo'yicha amaliy topshiriq, keys-stadiilar yechish uslubini va mustaqil ishlash uchun vazifalar belgilanadi.</p> <p><b>3. Fan o'qitilishining natijalari (shakllanadigan kompetensiyalar).</b></p> <p><b>Fanni o'zlashtirish natijasida talaba:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Muqobil energiya manbalari asosidagi energiya qurilmalari va ularning turlari, sxemalari va ishlash tartibotlari, muqobil energiya manbalari asosidagi energiya qurilmalarida kechadigan jarayonlar va ularning asosiy parametrlari haqida tasavvurga ega bo'lishi;</li> <li>o'lichash va o'lichash ishlarini olib borish, o'lov asboblari haqida bilish bilish va ulardan foydalanish ko'nikmalariga ega bo'lishi;</li> <li>energetika, qayta tiklanadigan va qayta tiklanmaydigan energiya manbalari, muqobil energiya manbalari asosidagi energiya qurilmalarida kechadigan jarayonlar va ularning asosiy parametrlarini o'lichash bilan bog'liq bo'lgan muammolarni o'rganish, tahlil qilish, mavjud bo'lgan ushbu muammolar bo'yicha dastlabki yechimlar qabul qilish malakasiga ega bo'lishi kerak.</li> </ul>
4	<p><b>4. Ta'lim texnologiyalari va metodlari:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ma'ruzalar;</li> <li>interfaol keys-stadiilar;</li> <li>seminarlar (mantiqiy fikrlash, 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>5. Kreditlarni olish uchun talablar:</b></p> <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><b>Adabiyotlar.</b></p> <p><b>Asosiy adabiyotlar.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Uzoqov G.N. Muqobil energiya manbalari. O'quv qo'llanma. Toshkent. Voris. 2017 yil.</li> <li>G.N. Uzoqov S.M. Xo'jaqulov Y.G. Uzoqov. Muqobil energiya</li> </ol>



manbalari dan foydalanish asoslari. O'quv qo'llanma. "Fan va texnologiya nashriyoti". 2017 yil.

- Uzodov G. N. Quyosh va yiloz energiyasidan foydalanish. O'quv qo'llanma. Voris nashriyoti. 2017 yil.
- Dafti D. J. Osnovi solnechnoy teploenergetiki. Per. s angl.: Uchebno-spravochnoe rukovodstvo. Izdatelskiy dom «Intellekt», 2013. - 888 s.
- Бекман У., Клейн С., Даффи Дж. Расчет систем солнечного теплоснабжения. Сокращенный перевод с английского кандидата технических наук Г. А. Гухман и С. И. Смирнова. — Москва: Энергоиздат, 1982. — 80 с.
- Харченко Н.В. Индивидуальные солнечные установки. М.: Энергоатомиздат, 1991. - 208 с.
- Виссарионов В.И., Дерюгина Г.В. Солнечная энергетика. Москва, Издательский дом МЭИ, 2008, 276с.
- Фазилев Т.А., Мамедова Д.Н., Ташматав В.М., Рузидилов Г.У., Шопугатова С.М., Yo'nalishga kirish. Qarshi. Intellect nashriyoti 2021 y.
- Мухаммадиев М.М. Tashmatov X.K. "Energija ueg'uvchi qurilmalar" Darslik. – T: «Yangi nashir», 2010.

**Qo'shimcha adabiyotlar**

- Мамадолимов А.Т., Турсунов М.Н. Ярим ўлказгичли куёш элементлари физикаси ва технологияси. Ўқув кўлланима. Toshkent: "Fan va texnologiya", 2013.
- Muhammadiyev M.M., Urishov V.U., Djuraev K.S. Sidroenergetik qurilmalar. Darslik. – Toshkent: "Fan va texnologiya", 2015.
- Мажидов Т. Ноанъанавий ва кайта тикланувчи энергия манбалари - : «Ворис нашрийети», 2014
- Кличев Ш.И., Мухаммадиев М.М., Авезов Р.Р., Птоенко К.Д., Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии. Учебник Т.. Изд-во "фан технология" 2014
- Мухаммадиев М.М. Ташматов Х.К. "Энергия йилувчи қурилмалар" Дарслик – Т: «Янги нашр », 2010

**Аxborot манбалари**

- www.gov.uz – O'zbekiston Respublikasi xukumat portali.
- www.lex.uz – O'zbekiston Respublikasi Qonun hujjatlari ma'lumotlari milliy bazasi.
- http://altemativenergy.ru
- http://www.energy-bio.ru

20.	Parabolatsiindirik, parabolik va konussimon quyosh konsentratორlari. Fatseli va rlenkali quyosh konsentratორlari.
21.	Katta quvvatli parabolik quyosh konsentratორlari optik hisobi amaliyoti va nazariyasi.
22.	Yusitovka, ko'zgu-konsentratsiya tizimi va elementlarini aniqdigi ni lokal va integral nazorat qilishni amaliy usullari va vositalari.
23.	Ko'zgu qorlamalar, optik xarakteristikalarini olish, quyosh konsentrik tizimlarida qo'llanishiga misollar.
24.	Issiqlik yultuvchi va qaytuvchi selektiv qorlama-filtrlar, ularning strukturasi va optik xossalari, olish texnologiyasi.
25.	Yuqori haroratli materiallarning sirtlarida integral va spektral nurlanish va nurlanish koeffitsiyentlarini aniqdash usullari va qurilmalari.
26.	Ideal va real shamol dvigatellarining nazariyasi. O'qiy va ko'tarish kuchi. Ishchi moment va quvvat.
27.	Shamol g'ildiragini shamolga o'tatish usullari. Shamol g'ildiragiga ta'sir yultuvchi kuchlar. Shamol g'ildiragini g'roskopik momenti.
28.	SHEQda energiya balansi. Asosiy energetik xarakteristikalar. Minimal, ishchi va maksimal hisobiy tezliklar. Navo oqimi konsentratორlari va ularning samaradorligi hamda konstruktiviyalari.
29.	Termoximik usullarga asoslangan biomassani qayta ishlashning texnologik jarayonlari
30.	Piroлиз va piroлиз uchun xom-ashyoni quruq qayta haydash va ularning resurslari. Piroлиз qurilmasining FIKI.
31.	Bioximik metodlarga asoslangan texnologik jarayonlar.
32.	O'simliklardan yuqilg'i olishning agroximik usullari. Usullarning kamchiliklari va yutuqlari.
33.	Spirtili fermentatsiya va biyg'itish. Sellyuloza, o'simlik kraxmali va qand lavlagidan etil spiriti (etanol) olish usullari. Iohki yonlu dvigatellarida etanolning yuqilg'i sifida qo'llanishi.
34.	Birlamchi va ikkilamchi energiyani uzatishi (transportlovka). Energiyani uzatish usullari va xarakteristikalarini.
35.	Energija akkumulyatsion qurilmalar (EAQ) va energija akkumulyatsion stansiyalar.

Mustaqil ta'limni tashkil etishda ushbu fanning xususiyatidan kelib chiqib, quyidagi shakllardan foydalanish tavsiya etiladi va joriy nazorat sifatida baholana di.

1) Mavzular bo'yicha konspekt (referat, taqdimot) tayyorlash.

Nazariy materiallarni puxta o'zlashtirishga yordam beruvchi bunday usul o'quv materialiga diqqatni ko'proq jalb etishga yordam bradi. Talaba konspekti turli nazorat ishlariga tayyorgarlik ishlarini osonlashtiradi va vaqtini tejaydi.

2) O'qitish va nazorat qilishning avtomatlashtirilgan tizimlari bilan ishlash.

Olgan bilimlarini o'zlashtirishlari, turli nazorat ishlariga tayyorgarlik ko'rishlari uchun tavsiya etilgan electron manbalar, innovatsion dars loyihasi namunalarini, o'z-o'zini nazorat uchun test topshiriqlari va boshqalar.

3) Fan bo'yicha qo'shimcha adabiyotlar bilan ishlash.

Mustaqil o'rganish uchun berilgan mavzular bo'yicha talabalar tavsiya etilgan asosiy adabiyotlardan tashqari qo'shimcha o'quv-ilmiy adabiyotlardan foydalanadilar. Bunda rus va xorijiy tillardagi adabiyotlardan foydalanish rag'batlantiriladi.

4) Internet tarmog'idan foydalanish.

Fan mavzularini o'zlashtirish, amaliy mashg'ulot va mustaqil ishlarni yozishda mavzu bo'yicha internet manbalarini topish, ular bilan ishlash nazorat turlarining barchasida qo'shimcha reyting ballari bilan rag'batlantiriladi.

5) Mavzuga oid masalalar, keys-stadlar va o'quv loyihalari ishlab chiqish, shuning bilan birga ishtirok etish.

6) Amaliyot turlariga asosan material yig'ish, amaliyotdagi mavjud muammolarning yechimini topish, hisobotlar tayyorlash.

7) Ilmiy seminar va anjumanlarga tezis va maqolalar tayyorlash va ishtirok etish.

8) Mavjud amaliy mashg'ulot ishlarini takomillashtirish, masofaviy (distansion) ta'lim asosida mashg'ulotlarni tashki etish bo'yicha metodik ko'rsatmalar tayyorlash va h.k.

Yangi bilimlarni mustaqil o'rganish, kerakli ma'lumotlarni izlash va ularni topish yo'llarini aniqlash, Internet tarmoqlardan foydalanib ma'lumotlar to'plash va ilmiy izlanishlar olib borish, ilmiy to'g'arak doirasida yoki mustaqil ravishda ilmiy manbalardan foydalanib ilmiy maqola (tezis) va ma'ruzalar tayyorlash kabilar talabalarining darsda olgan bilimlarini chuqurlashtiradi, ularning mustaqil fikrlash va ijodiy qobiliyatini rivojlantiradi. Vazifalarini tekshirish va baholash amaliy mashg'ulot olib boruvchi o'qituvchi tomonidan, konspektlarni va mavzuni o'zlashtirishni ma'ruza darslarini olib boruvchi o'qituvchi tomonidan har

	katedrasi 2022-yil 23.06 dagi №277-sonli, "Energetika" fakulteti uslubiy komissiyasining 2022-yil 24.06 dagi № 11-sonli hamda institut Uslubiy Kengashi 2022-yil 25.06 dagi № 11-sonli yig'ilishlarida ko'rib chiqilgan.
8	8. Fan/modul uchun ma'sullar: X.A.Davlonov- "Mugobil energiya manbalari" kafedrasi mudiri Uzoqov G.N. QarMII "Mugobil energiya manbalari" kafedrasi professori, t.f.n.
9	9. Taqrizchilar Vardiyashvili A.A – QarDU "Mugobil va gayera tiklanuvchi energiya manbalari" kafedrasi mudiri, dotsent, t.f.n. Qodirov I.N. QarMII "Mugobil energiya manbalari" kafedrasi professori, t.f.n.