

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

NAMANGAN MUHANDISLIK-QURILISH INSTITUTI



QUYOSH ISSIQLIK TA'MINOTI TIZIMLARI
FANINING O'QUV DASTURI

Bilim sohasi:	700000 - Muhandislik, ishlov berish va qurilish sohalari
Ta'lim sohasi:	710000 - Muhandislik ishi
Magistratura mutaxassisligi:	70710411 - Muqobil energiya manbalari

Fan/MODUL kodi QITT2106	O'quv yili 2024/2025	Semestr I	ECTS – Kreditlar 6
Fan/MODUL turi Tanlov	Ta'lim tili O'zbek		Haftadagi dars soatlari 6
	Fanning nomi	Auditoriya mashg'ulotlari (soat)	Jami yuklama (soat)
1.	Quyosh issiqlik ta'minoti tizimlari	(30m/30a/30t)	90 180
2.	<p>Fanning mazmuni</p> <p>2.1. Fanni o'qitish maqsadi va vazifalari</p> <p>“Quyosh issiqlik ta'minoti tizimlari” fanini o'qitishdan maqsad - quyosh energetikasi qayta tiklanadigan energetikaning eng ishqobolli tarmoqlaridan biridir. U butun dunyodagi neft, gaz, ko'mir va boshqa energiya resurslarining energiyasidan ortiq bo'lgan ulkan energetik salohiyatga ega. Shuning uchun bugungi kunda butun jahonda noan'anaviy va qayta tiklanuvchi energiya manbalaridan keng foydalanish masalalari yo'lga qo'yilmoqda. Mana shu muammoni hal qilishda O'zbekiston Respublikasi sharoitida ham malakali mutaxassis kadrlarni tayyorlashni amalga oshirish vazifasi qo'yilgan.</p> <p>Ushbu maqsadga erishishda magistrantlarni nazariy fundamental bilimlari va amaliy ko'nikmalariga asoslangan holda ularga quyosh energetik qurilmalari va issiqlik ta'minoti tizimlari hamda ularning rivojlanish tarixini bilish, quyosh yalpi resurslarining texnik potentsialini, energoqurilmalarni ishlatish asoslarini o'rganish, muqobil energiya resurslari zahiralarni tekshirish, soha olimlari bilan davra subbatlarida, ilmiy seminarlarda qatnashish kabi talablar qo'yiladi.</p> <p>Bu fanni o'qitishdan asosiy maqsad talabalarga yurtimizda Quyosh energiyasining texnik potentsialidan foydalanish to'g'risidagi kerakli bilimlaridan tashqari qurilmalarning texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlari, ekologiyadagi o'rni va foydalanish printsiplarini, hamda texnik muammolar bo'yicha to'g'ri yechimlar qabul qilish ko'nikmalarini shakllantiradi, shuningdek dunyoqarashlarini kengaytiradi.</p> <p>2.2. Asosiy nazariy qism (ma'ruza mashg'ulotlari) Fan tarkibiga quyidagi mavzular kiradi: 1-mavzu. “Quyosh issiqlik ta'minoti tizimlari” faniga kirish. O'zbekistonda quyosh energetikasini rivojlantirish istiqbollari.</p>		

Quyosh va uning tuzilishi. Quyosh nurlanishining tabiati. Quyosh energiyasi. Optik atmosfera massasi (AM). Insolyatsiya. Quyosh nurlanishining spektral tarkibi. Quyosh nurlanishi oqim zichligi. O'zbekistonda quyosh energiyasidan foydalanish.

2-mavzu. Quyosh haqida umumiy ma'lumotlar.

Quyosh nurlanishining manbasi. Quyoshning tuzilishi va xarakteristikalarini. Quyosh atmosferasi va quyoshning harorati. Quyosh yadro energiyasining manbalari. Yer sirtida quyosh nurlanishi.

3-mavzu. Atmosferaning radiatsiya rejimi va atmosferada quyosh radiatsiyasining yutilishi va sochilishi xarakteristikalarini.

Quyosh radiatsiyasi. Spektral tarkibi. Quyosh doimiy. Nurlanishning asosiy qonunlari. Atmosferada quyosh radiatsiyasining yutilishi va sochilishi. Kuchsizlanish qonuni. Atmosferaning shaffoflik xarakteristikalarini. Atmosfera shaffofligining integral xarakteristikalarini.

4-mavzu. Quyosh radiatsiyasi turlari va atmosferaning radiatsiya balansini tasniflash.

Quyosh radiatsiyasining turlari. Quyosh radiatsiyasining qaytarilishi (albedo). Yer sirti va atmosferaning uzun to'liqni nurlanishi. Effektiv nurlanish. Yer sirti va atmosferaning radiatsiya balansini.

5-mavzu. Minorra (boshnya) tipidagi quyosh elektr stansiyasi va ularning energetik xususiyatlari.

Asosiy tushunchalar va aniqliklar. Konvektiv issiqlik almashinuviga ko'ra eksperimental ma'lumotlarni umumlashtirish uchun foydalaniladigan o'lchamsiz jamlanmalar. Plastinalarni majburiy yuvishda issiqlik uzatish.

6-mavzu. Yer sharoitida quyosh energetik qurilmalaridan foydalanish usullari.

Quyosh kollektorlari. Quyosh energetik qurilmalarining sinflanishi va ularning o'ziga xos xususiyatlari. Quyosh nurlanishidan foydalanish, uni boshqa energiya turlariga o'zgartirish.

7-mavzu. Yassi quyosh kollektorlari ish samaradorligini taxlili.

Quyosh kollektorlari. Yassi quyosh kollektorlarining asosiy elementlari. Quyosh kollektorlari yordamida quyosh nurlanishi energiyasini past potentsialli issiqlikka aylantirish. Yassi quyosh kollektorining konstruktiv elementlari.

8-mavzu. Vakuum kolbali quyosh kollektorlari.

Vakuum quvurlari va ularning xususiyatlari. Vakuumli quyosh kollektorlarining termal kanallari. Vakuumli quvurli quyosh kollektorlarining afzalliklari va kamchiliklari, ishlash ko'rsatkichlari.

9-mavzu. Havo qizdiruvchi kollektorlari.

Kollektorlar. Yassi quyosh kollektorlarining atrof muhitga issiqlik yo'qotilishlari hisobi uchun mavjud modellar. Yorug'lik yutuvchi issiqlik almashingich panellar yuzasidan kollektor korpusi yon devori va tubi yorug' shaffof qoplamasi orqali atrof muhitga issiqlik yo'qotilishlari ko'rsatkichlari. Kollektor korpusi frontal yuzasi maydon birligiga keltirilgan issiqlik yo'qotilishlari yig'indi ko'rsatkichi.

10-mavzu. Passiv va aktiv sirkulyatsiyali quyosh suv isitgichlarining ish jarayoni.

Passiv sirkulyatsiyali issiqlik tashuvchiga bir konturli termosifon tizimi. Passiv sirkulyatsiyali issiqlik tashuvchiga ega ikki konturli tizimi.

11-mavzu. Quyosh energetik qurilmalarini tayyorlash, montaj va ekspluatatsiyasi.

Quyosh energetik qurilmalari uchun materiallarni tanlash. Kollektorlar uchun issiqlik izolyasion materiallar. Quyosh kollektorlari uchun issiqlik tashuvchilar. Quyosh kollektorlarini tayyorlash va montaj qilish.

12-mavzu. Quyosh hovuzlari va ularning energetik xususiyatlari.

Kollektor korpusi yorug'-shaffof qoplamasi ichki yuzasi va nur yutuvchi issiqlik almashingich panel yuzasi o'rtasida nurlanish ko'rsatkichi. Yassi quyosh kollektorlarida foydalaniladigan selektiv qoplamalarda quyosh nurlanishi yutilish va nurlanish ko'rsatkichi.

13-mavzu. Issiqlik akkumulyatorlari.

Fazoviy issiqlik o'tish akkumulyatorlari. Sig'im turdagi akkumulyatorlar. Fazoviy issiqlik o'tish akkumulyatorlari. Binolarni isitish uchun quyoshni issiqlik ta'minot tizimlari.

14-mavzu. Binolarni isitishning passiv va aktiv geliotizimlarini texnik tasnifi.

Binolarni isitish uchun quyidagi passiv geliotizimlar qo'llaniladi. Binolarni isitishning aktiv geliotizimlarini tasniflash. Quyosh quritgich qurilmalari. Ularning ish jarayoni va har xil konstruktivlari. Quyosh quritgich qurilmalarining issiqlik samaradorligi hisoblash usullari.

15-mavzu. Quyosh energetik qurilmalari asosidagi yangi texnik ishlanmalar holati. Quyosh suv chuchitgich qurilmalari va ularning konstruktivlari.

Kombinatsiyalangan foto-termoelektrik qurilma. Kombinatsiyalangan fotoelektrik issiqlik qurilmalari. Fotoelektrik issiqlik modullari va ular asosidagi qurilmalarni texnologik rivojlanishi.

Jahonda chuchitk suvga bo'lgan ehtiyoj. Suvni tozalash jarayonlarida qayta tiklanuvchi energiya manbalaridan foydalanish samaradorligi. Quyoshni suv chuchitgiga qurilmasining boshqarish sxemalarini ishlab chiqish.

2.3. Amaliy mashg'ulotlari buyicha ko'rsatma va tavsiyalar

Amaliy mashg'ulotlar uchun quyidagi mavzular tavsiya etiladi:

1. Quyosh energetikasi sohasida O'zbekiston Respublikasida qabul qilingan me'yoriy hujjatlarni ko'rib chiqish.
2. Ixtiyoriy qiya qabul qilgich maydonchaga to'g'ri tushayotgan quyosh nurlanishi oqim zichligini hisoblash usullarini o'rganish.
3. Quyosh nurlanishi oqim zichligini o'lchash uchun mo'ljallangan jihozlarni amaliyotda sinash.
4. Quyosh energetik qurilmalarining sinflanishi va ularning xususiyatlari.
5. Kommunal-maishiy xizmatga mo'ljallangan quyosh energetik qurilmalari parametrlarini baholash.
6. Minorali quyosh elektr stantsiyalari va ularning energetik xususiyatlarini o'rganish.
7. Quyosh nurlanishining kontsentratorlari va ularning xususiyatlarini o'rganish.
8. Yassi quyosh kollektorlarida to'g'ri, diffuz quyosh nurlanishining yorug'-shaffof qoplamalar orqali o'tish yutilishi hisobining o'ziga xos jihatlari.
9. Yorug'-shaffof qoplama ichki yuzasi va nur yutuvchi issiqlik almashingich panel frontal yuzasi o'rtasidagi issiqlik almashinuvi.
10. Hisobiy yuklamalarni tartibga solingan diagrammalar usulida hisoblash.
11. Kommunal-maishiy xizmatga mo'ljallangan quyosh energetik qurilmalari parametrlarini baholash.
12. Yassi quyosh kollektorlarining atrof muhitga issiqlik yuqotilishlari yig'indisining koeffitsienti. Yassi gellioqurilma korpusining yon devori va tubi orqali issiqlik yuqotilishlari.
13. Yassi quyosh kollektorlari korpusi yon devorlari va tubi issiqlik izolyatsiyasi, yorug'-shaffof qoplamasi orqali nur yutuvchi issiqlik almashingich panel yuzasidagi issiqlik yuqotilishlari koeffitsientining hisobidan namunalari.
14. Quyosh energiyasi kollektorini iqtisodiy tavsiflash va ularni tanlash.
15. Bir qatlamli yorug'-shaffof qoplamalar uchun quyosh nurlanishini o'tkazish, yutilish va akslanishning samaradorlik koeffitsientlarini aniqlash bo'yicha amaliy hisoblarni bajarish.

Amaliy mashg'ulotlarni tashkil etish bo'yicha kafedra professor-o'qituvchilari tomonidan uslubiy ko'rsatmalar va tavsiyalar ishlab chiqiladi. Unda magistrantlar ma'ruza mavzulari bo'yicha olgan bilimlarini, amaliy masalalarni yechish orqali ko'nikmalarga ega bo'ladilar. Shuningdek, darslik

va o'quv qo'llanmalarni o'zlashtirish asosida talabalar bilimlarini mustahkamlashga erishish, tarqatma materiallardan foydalanish, ilmiy maqolalar va tezislarni chop etish orqali talabalar bilimini oshirish, masalalar yechish, mavzular bo'yicha ko'rgazmali qurollar tayyorlash va boshqalar tavsiya etiladi.

2.4. Tajriba mashg'ulotlari bo'yicha ko'rsatma va tavsiyalar

Mazkur fan bo'yicha quyidagi tajriba ishlari o'tkaziladi:

1. Paraboloid turdagi kichik quyosh konsentratorining ish jarayonini o'rganish.
2. Lokal elektr tarmog'iga parallel ulangan 20 kvt quvvatdagi fotoelektrik stantsiyaning ish jarayonini o'rganish.
3. Passiv quyosh suv isitgichlarining ish jarayonini o'rganish.
4. Aktiv quyosh suv isitgichlarining ish jarayonini o'rganish.
5. Quyosh nurlanishi oqim zichligini o'lchash qurilmalari ish jarayonini o'rganish.
6. Quyosh nurlanishining tushish burchagini aniqlash uskunasi ish jarayonini o'rganish.
7. Quyosh elementlarining (1-4 vt) volt-ampere va volt-vatt xarakteristikasini o'rganish.
8. Quyosh fotoelektrik modulining volt-ampere va volt-vatt xarakteristikasini o'rganish.
9. Quyosh fotoelektrik modulining harorat rejimlarini tadqiq qilish.
10. Quyosh fotoelektrik modulining harorat rejimlarini tadqiq qilish quyosh batareyalarini ketma-ket ulash.
11. Quyosh batareyalarini parallel ulash.
12. Avtonom fotoelektrik qurilmaning ish jarayonini o'rganish.
13. Kombinatiyalashgan foto-termoelektrik qurilmaning ish jarayonini o'rganish.
14. Vakuum trubkali quyosh kollektorining ish jarayonini o'rganish.
15. Yassi quyosh kollektorining issiqlik samaradorligini aniqlash.

Tajriba ishlari mavzusini ifodalovchi qurilmalar bilan jihozlangan tajriba xonasida bir akademik guruhga talabalar soni 15 tagacha bo'lganda bir o'qituvchi tomonidan o'tkazilishi lozim.

2.6. Kurs ishi (loyihasi) bo'yicha ko'rsatma va tavsiyalar

O'quv rejasiga kurs ishi (loyiha) kiritilmagan.

2.6. Mustaqil ta'lim va mustaqil ishlar

Mustaqil ta'lim uchun tavsiya etiladigan mavzular:

<p>1. Bir konturli quyosh kollektorlari va ikki konturli quyosh kollektorlari</p> <p>2. Binolarni isitish uchun quyoshli issiqlik ta'minot tizimlari</p> <p>3. Parabolaoid ko'rinishidagi quyosh pechi.</p> <p>4. Yassi quyosh kollektorlari</p> <p>5. Vakuum trubkali quyosh kollektorlari</p> <p>6. Parabolotsilindrik quyosh kontsentratrlari</p> <p>Mustaqil ta'limni tashkil etishda ushbu fanning xususiyatlarini hisobga olgan holda quyidagi shakllardan foydalanish tavsiya etiladi va joriy nazorat sifatida baholanadi:</p> <p>1) Mavzular bo'yicha konspekt (referat, taqdimot) tayyorlash. Nazariy materialni puxta o'zlashtirishga yordam beruvchi bunday usul o'quv materialiga diqqatni ko'proq jalb etishga yordam beradi. Talaba konspekti turli nazorat ishlari tayyorgarlik ishlarini osonlash-tiradi va vaqtni tejaydi;</p> <p>2) O'qitish va nazorat qilishning avtomatlashtirilgan tizimlari bilan ishlash. Olgan bilimlarini o'zlashtirishlari, turli nazorat ishlari tayyorgarlik ko'rishlari uchun tavsiya etilgan elektron manbalar, innovatsion dars loyihasi namunalari, o'z-o'zini nazorat uchun test topshiriqlari va boshqalar;</p> <p>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;</p> <p>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;</p> <p>5) Mavzuga oid masalalar, keys-stadilar va o'quv loyihalarini ishlab chiqish, shuning bilan birga ishtirok etish;</p> <p>6) Amaliyot turlariga asosan material yig'ish, amaliyotdagi mavjud muammolarning yechimini topish, hisobotlar tayyorlash;</p> <p>7) Ilmiy seminar va anjumanlarga tezis va maqolalar tayyorlash va ishtirok etish;</p> <p>8) Mavjud amaliy mashg'ulot ishlarini takomillashtirish, masofaviy (distantion) ta'lim asosida mashg'ulotlarni tashkil etish bo'yicha metodik ko'rsatmalar tayyorlash va h.k.</p> <p>Yangi bilimlarni mustaqil o'rganish, kerakli ma'lumotlarni izlash va ularni topish yo'llarini aniqlash, internet tarmoqlaridan foydalanib ma'lumotlar to'plash va ilmiy izlanishlar olib borish, ilmiy to'garak doirasida yoki mustaqil ravishda ilmiy manbalardan foydalanib ilmiy maqola (tezis) va ma'ruzalar tayyorlash kabilar talabalarining darsda olgan bilimlarini</p>

<p>chuquqlashtiradi, ularning mustaqil fikrlash va ijodiy qobiliyatini rivojlantiradi. Vazifa-arni 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 darsda amalga oshiriladi.</p> <p>Mustaqil ishni tashkil etish bo'yicha uslubiy ko'rsatma va tavsiyalar, keys-stadi, vaziyatli masalalar to'plami ishlab chiqiladi. Ma'ruza mavzulari bo'yicha amaliy topshiriq, keys-stadilar yechish uslubi va mustaqil ishlash uchun vazifalar belgilanadi.</p>	<p>3. Fan o'qitilishining natijalari (shakllanadigan kompetentsiyalar).</p> <p>Fanni o'zlashtirish natijasida magistrant:</p> <ul style="list-style-type: none"> - energetika tizimida elektr ta'minoti tizimining tutgan o'rnini, elektr energiyani ishlab chiqarish, uni iste'molchilarga uzatish va taqsimlash to'g'risida <i>tasavvur va bilimga ega bo'lishi</i>; - sohaga doir asosiy tushunchalar va ularning mohiyati, iste'molchilar elektr ta'minoti tizimini loyihalashtirish bo'yicha dastlabki ma'lumotlar hamda an'anaviy va noan'anaviy energiya manbalarini qo'llashning o'ziga xos xususiyatlarini bilish va ulardan foydalanish <i>ko'nikmalariga ega bo'lishi</i>; - iste'molchilarni uzluksiz va sifatli elektr energiya bilan ta'minlash sohasidagi mavjud muammolarni o'rganib, tahlil qilish va bu muammolar bo'yicha dastlabki yechimlar qabul qilish malakasiga <i>ega bo'lishi kerak</i>.
	<p>4. Ta'lim texnologiyalari va metodlari:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ma'ruzalar; • interfaol keys-stadilar; • seminarlar (mantiqiy fikrlash, tezkor savol-javoblar); • guruhlarda ishlash; • taqdimotlarni qilish; • individual loyihalar; • jamoa bo'lib ishlash va himoya qilish uchun loyihalar.
	<p>5. Kreditlarni olish uchun talablar:</p> <p>Fanga oid nazariy va uslubiy tushunchalarni to'la o'zlashtirishi, tahlil natijalarini to'g'ri aks ettira olish, o'rganilayotgan jarayonlar haqida mustaqil mushohada yurita olish va joriy, oraliq va yakuniy nazorat shakllarida berilgan vazifa va topshiriqlarni bajarish.</p>

6.

Adabiyotlar

6.1. Asosiy adabiyotlar:

1. Цветков Ф.Ф. Тепломаассобмен.
2. Исаченко В.П., Осипова В.А., Сукомел А.С. Теплопередача.
3. Михеев М.А., Михеева И.М. Основы теплопередачи
4. З.А.К. Mukerjee, Nivedita Thakur. Photovoltaic Systems, analysis and design // 2014 / Dehli.
5. 4.Обухов С. Г Системы генерирования электрической энергии с использованием возобновляемых энергоресурсов // Учебное пособие. Издательство Томского политехнического университета. 2008. – С.140
6. В.И. Виссирioнов, Г.В. Дерюгина, В.А. Кузнецова, Н.К. Малинин Солнечная энергетика Учебное пособие для Вузов. Москва. Издательство МЭИ. 2008. С.-317
7. Фалеев Д.С Основные характеристики солнечных модулей // Методическая указания. Хабаровск.2013. –Издательство ДВГУПС. –С.28
8. 7.Gremenok V.F., Tivanov M. S., Zalesski V.B Solar cells based semiconductor materials// International Scientific Journal for Alternative Energy and Ecology – 2009 – Vol.69. №1. –P. 59-124
9. Афанасьев В. П., Теруков Е. И., Шерченков А. А Тонкопленочные солнечные элементы на основе кремния // Санкт-Петербург. Издательство СПбГЭТУ «ЛЭТИ» 2011.
10. Андреев В.М, Грилехес В.А, Румянцев В.А. Фотоэлектрическое преобразование концентрированного солнечного излучения. Л.- Наука, 1989.

6.2. Qo'shimcha adabiyotlar:

1. Тенденции и перспективы технологий солнечной энергетики Материалы 6-ого заседания Азиатского форума солнечной энергии – Ташкент. 2013. 20-23 ноября – С.54
2. Мейтин М. Пусть всегда будет Солнце// Электроника: Наука, технология, Бизнес. – 2000. – №6. – С.40-46
3. Алферов Ж.И, Андреев В.М, Румянцев В.Д «Тенденции и перспективы развития солнечной фотоэнергетики» ФТП. 2004. – Том.38. Вып.8. –С. 937-947

6.3. Axborot manbaalari:

1. www.gov.uz – O'zbekiston Respublikasining hukumat portali.
2. www.catback.ru – xalqaro ilmiy maqola va o'quv materiallar sayti.
3. www.google.ru – xalqaro o'quv materiallarining qidiruv sayti.
4. www.ziyounet.uz – milliy o'quv materiallarining qidiruv sayti.

	<p>5. www.lex.uz – O'zRes Qonun hujjatlari ma'lumotlari milliy bazasi.</p> <p>7. www.solarvalley.org</p> <p>8. www.solar.newtel.ru</p>
7.	Namangan muhandislik – qurilish instituti tomonidan ishlab chiqilgan va tasdiqlangan.
8.	Fan / modul uchun mas'ul: Berkinov E.X. – NamMQI, Energiya tejamkorligi va MEM kafedrası dotsenti, PhD.
9.	Taqrizchilar: Yusupov D.R. – NamMQI, Elektr energetika kafedrası dotsent, PhD. Mullajanov T.T. – “Hududiy elektr tarmoqlari” AJ, Namangan hududiy filiali bosh muhandisi.