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

TERMIZ DAVLAT UNIVERSITETI

"TASDIQLAYMAN"
Termiz davlat universiteti
rektori A.R.Maraximov
2022 " " 08

FOTOELEKTRIK STANSIYALAR VA TIZIMLAR FANINING O'QUV DASTURI

Bilim sohasi:	500 000 – Tabiiy fanlar, matematika va statistika
Ta'lim sohasi:	530 000 – Fizikaga oid fanlar
Magistratura mutaxassisligi:	70530904 - Qayta tiklanuvchi energiya manbalari va barqaror atrof-muhit fizikasi

Fan/modul kodi MQTE3425	O'quv yili 2022-2023	Semestr 3	Kreditlar 5	
Fan/modul turi Tanlov fani	Ta'lim tili O'zbek		Haftadagi dars soatlari 4	
1. Fanning nomi		Auditoriya mashg'ulotlari (soat)	Mustaqil ta'lim (soat)	Jami yuklama (soat)
	Fotoelektrik stansiyalar va tizimlar	60	90	150

2.

I. Fanning mazmuni

Fan bo'yicha olingan bilimlar bo'yicha magistr: tiklanuvchan energiya manbalari, quyosh fotoelektrik stansiyalar turlari, energii, quyosh radiatsiyasining tarqalish hususiyatlari va parametrlari, turlicha joylardagi quyosh elektr stansiyalarida elektr energiyasini ishlab chiqarish usullari hisoblashni, fotoelektrik elektrik stansiyalarning texnik, temperaturaviy va elektrik xarakteristikaparini, ishlash rejimlarini, turlicha tiklanuvchan energetikaning qurilmalarini loyihalash jarayonlarini, turlicha fotoelektrik elektrik stansiyalari qurilmalarini loyihalash jarayonlarini, fotoelektrik elektrik stansiyalari qurilmalarini iqtisodiy samaradorligini baholash bo'yicha tasavvurlarga ega bo'lishi lozim;

Quyosh energiyasini elektr energiyasiga o'zgartirish tamoyillarini, quyosh nurlanishining asosiy xarakteristikasini va uni aniqlashning metodlarini, fotoelektrik elektrik stansiyada ishlab chiqilgan elektr energiyani hisoblash metodikasini, fotoelektrik elektrik stansiyani yaratilganda qo'llaniladigan uskunalar va qurilmalarning texnik, temperaturaviy va elektrik harakteristikalarni bilishi lozim.

II. Asosiy nazariy qism (ma'ruza mashg'ulotlari)

II.I. Fan tarkibiga quyidagi mavzular kiradi:

1-mavzu. Kirish. Quyosh energiyasidan fotoelektrik energiya olish.

Turli tipdagi quyosh elementi va ularning xarakteristkalari. Quyosh elementlarini ketma-ket va paraplel ulash.

2-mavzu. Quyosh batareyalari

Quyosh batareyalari, quyosh panellari va ularning konstruksion texnologiyalari.

3-mavzu. Quyosh fotoelektrik stansiyasi.

Quyosh fotoelektrik stansiyasining tuzilishi va qo'llanishi. Yevropa va jahon tajribasi. Yirik quyosh fotoelektrik stansiyalari. O'zbekistonda quyosh fotoelektrik stansiyadan foydalanish tajribasi va qurilmalari.

4-mavzu. Quyosh fotoelektrik stansiyaning tashkil etuvchi komponentlari va ularning xususiyatlari.

Quyosh panellarining turlari va ularning xarakteristikasi. Kontrolerning turlari va ularning xarakteristkasi.

5-mavzu. Akkumulyator va invertorning xususiyatlari.

Akkumlyatorning turlari va ularning xarakteristkasi. Invertorlarning turlari va ularning xarakteristkasi. Qo'shimcha qurilmalar

6-mavzu. Quyosh fotoelektrik stansiyalar parametrlarini O'lchash.

Quyosh elementlarining parametrlari va xarakteristikalarini o'lchash usullari. O'lchash qurilmalari. Quyosh fotoelektrik stansiyalarining va uni tashkil etuvchi komponentalarining parametrlarini o'lchash usullari va qurilmalari. O'lchash qurilmalari va ularni sertifikatsiyalash. Quyosh stansiyalarini modellashtirish va parametrlarini hisoblash.

7-mavzu. Mustaqil quyosh fotoelektrik stansiyasi.

Mustaqil quyosh fotoelektrik stansiyasining tuzilishi va qo'llanishi. Mustaqil quyosh fotoelektrik stansiyasini tashkil etuvchi qurilmalarni tanlash va ularning ishlash prinsipi.

8-mavzu. Ko'chma fotoelektrik stansiyalar

Ko'chma fotoelektrik stansiyalarning tuzilishi va qo'llanishi. Ko'chma fotoelektrik stansiyalarni tashkil etuvchi qurilmalarni tanlash va ularning ishlash prinsipi.

9-mavzu. Umumiy elektr tarmogiga ulanuvchi quyosh fotoelektrik stansiyasi.

Umumiy elektr tarmog'iga ulanuvchi quyosh fotoelektr stansiyalari tuzilishi va qo'llanishi. Hamda ularni tashkil etuvchi qurilmalarni tanlash va ularning ishlash prinsipi.

10-mavzu. Kombinatsiyalashgan quyosh elektr stansiyalari va qurilmalari.

Kombinatsiyalashgan quyosh fotoelektr stansiyalari tuzilishi va ularning qo'llanishi. Kombinatsiyalashgan quyosh fotoelektr stansiyalarini tashkil etuvchi qurilmalarni tanlash va ularning ishlash prinsipi.

11-mavzu. Fermer xo'jalik ishlarida va maishiy xizmat kursatish soxasida ishlatiluvchi qurilmalarni elektr energiyasi bilan ta'minlovchi mustaqil quyosh fotoelektrik stansiyalarini loyihalash.

Fotoelektr stansiyasi uchun qulay yer uchastkasini tanlash. Quyosh panellarini tanlash va mantaj qilish. Kontrollerlarni tanlash va ulash. Akkumulyatorlarni tanlash va ulash. Invetorlarni tanlash va ulash.

12-mavzu. Fermer xo'jalik ishlarida va maishiy xizmat kursatish soxasidaga fotoelektr stansiyasilarni montaj qilish

Fermer xo'jalik ishlarida va maishiy xizmat kursatish soxasidaga fotoelektr stansiyasida montaj ishlarini bajarish. Quyosh energetik stansiyasini istemolchi elektr tarmog'iga ulash usullari va texnologiyalari.

13-mavzu. Chekka qishloqlardagi vrach punktlarini elektr energiyasi bilan ta'minlovchi mustaqil quyosh fotoelektrik stansiyalarini loyihalash.

Chekka qishloklardagi vrach punktlarini elektr energiyasi bilan ta'minlash uchun talab etilayotgan elektr quvvatini hisoblash. Fotoelektr stansiyasi uchun kulay yer uchastkasini tanlash. Quyosh panellarini tanlash va mantaj qilish. Kontrollerlarni tanlash va ulash. Akkumulyatorlarni tanlash va ulash. Invetorlarni tanlash va ulash.

14-mavzu. Chekka qishloqlardagi vrach punktlarini elektr energiyasi bilan ta'minlovchi mustaqil quyosh fotoelektrik stansiyalarini montaj qilish

Chekka qishloqlardagi vrach punktlarini elektr energiyasi bilan ta'minlovchi mustaqil quyosh fotoelektrik stansiyalarida montaj ishlarini bajarish. Quyosh energetik stansiyasini istemolchi elektr tarmog'iga ulash usullari va texnologiyalari.

15-mavzu. Xonadonlarni elektr energiyasi bilan ta'minlovchi umumiy elektr tarmogiga ulanuvchi quyosh fotoelektrik stansiyalarini loyihalash.

Fotoelektr stansiyasi uchun qulay yer uchastkasini tanlash. Quyosh panellarini tanlash va mantaj qilish. Kontrollerlarni tanlash va ulash. Invetorlarni tanlash va ulash. Qo'shimcha montaj ishlarini bajarish. Quyosh energetik stansiyasini istemolchi elektr tarmog'iga ulash usullari va texnologiyalari.

III. Seminar mashg'ulotlar bo'yicha ko'rsatma va tavsiyalar

Seminar mashg'ulotlari mavzu bo'yicha materiallarni o'rganish va ma'ruzalar qilish orqali amalga oshiriladi. Seminar mashg'ulotlarining maqsadi quyidagi talablarga javob berishi lozim: adabiyotlarni qidirib topish va tahlil qilish, seminar mavzu bo'yicha talab darajasida referat yozish, ma'ruza jarayonida karatilayotgan savollar bo'yicha kengrok va chuqurrok mulohaza qilish, o'zaro savol-javob va muloqatlarda yuqori ko'rsatkichlarga ega bo'lish.Amaliy mashg'ulotlar uchun quyidagi mavzular tavsiya etiladi:

1. Turli tipdagi quyosh panellari tavsiflari
2. Kremniy va kadmiy tellur asosidagi quyosh panellarining fotoelektrik parametrlari
3. Kollektorlar turlari va tavsiflari
4. Invertorlar turlari va tavsiflari
5. Akkumlyator turlari va tavsiflari
6. Quyosh issiqlik qurilmalariga doir masalalar yechish.
7. Mustaqil quyosh fotoelektrik stansiyalaridan foydalanishda geografik holat va iqtisodiy sharoitga bogliklik xususiyatlari
8. Umumiy elektr tarmogiga ulanuvchi quyosh fotoelektrik stansiyalari
9. Kombinatsiyalashgan quyosh elektr stansiyalari va qurilmalari
10. Yangi avlod quyosh elementlari va ularning istiqbollari
11. Mustaqil fotoelektrik stansiyalarni yig'ish
12. Ko'chma fotoelektrik stansiyalarni yig'ish
13. Fermer xo'jaliklarini fotoelektrik tizimlar yordamida elektr energiya bilan ta'minlash.
14. Fotoelektrik tizimlar yordamida vrachlik penktlarini elektr energiya bilan ta'minlash.
15. Xonadonlarga fotoelektrik tizimlarni o'rnatish

IV. Mustaqil ta'lim va mustaqil ishlar

"Fotoelektrik stansiyalar va tizimlar" fanini o'zlashtirishda talabalar auditoriyada olgan nazariy bilimlarini mustaxkamlash va meteorologiyaning amaliy masalalarini yechish kunikmasini hosil qilish uchun mustaqil ta'lim tizimiga asoslanib, kafedra o'qituvchilari raxbarligida, mustaqil ish bajaradilar. Bunda ular qushimcha adabiyotlarni o'rganib hamda Internet saytlaridan foydalanib referatlar va ilmiy ma'ruzalar tayyorlaydilar, amaliy mashg'ulot mavzusiga doyr uy vazifalarini bajaradilar, ko'rgazmali qurollar va slaydlar tayyorlaydilar.

Mustaqil mashg'ulotlar quyidagi mavzular bo'yicha o'tkazilishi tavsiya etiladi:

1. Fotoelektrik qurilmalarni ulash turlari
2. Quyosh radiatsiyasi parametrlari.
3. Quyosh elementlarida yarimo'tkazgichlardan foydalanish.
4. Quyosh elementlaridan foydalanishda geografik holat va iqtisodiy sharoitga bog'liqligining hususiyatlari.
5. Yangi avlod quyosh elementlari.
6. O'zbekistonda quyosh radiatsiyasining geografik xususiyatlari.
7. Kichik quvvatli fotoelektrik stansiyalar
8. Katta quvvatli fotoelektrik stansiyalar
9. Ko'chma quvvatli fotoelektrik stansiyalar
10. Fotoelektrik-issiqlik qurilmalari

	11. Fotoelektrik-termoelektrik qurilmalari 12. Quyoshni kuzatuvchi stansiyalar 13. Minora tipidagi fotoelektrik stansiyalar 14. Fotoelektrik stansiyalarni o'rnatish bo'yicha shartlar 15. Geografik kenglikka qarab fotoelektrik stansiyalar uchun fotoelektrik batareyalar tanlash
3.	**V. Ta'lim natijalari / Kasbiy kompetensiyalari** "Fotoelektrik stansiyalar va tizimlar" fanini o'zlashtirish natijasida talaba: - fotoelektrik stansiyalar va tizimlar, obyektlar va jarayonlarni o'rganishda tegishli tadqiqot usullarini qullash xakida tasavvur va bilimga ega bulishi; - fotoelektrik stansiyalar va tizimlarlarini o'rganishda tadqiqot usullaridan samarali foydalanish, natijalarni kayta ishlash va mux,okama qilish kuiikmalariga ega bo'lishi. Fotoelektrik stansiyalar va tizimlarlarinini ilmiy tadqiqot ishlariga maqsadli qullash, ilmiy vazifalarni yechimini topish va ilmiy asosli hulosalar chiqarish malakalariga ega bo'lishi kerak.
4.	**VI. Ta'lim texnologiyalari va metodlari:** - ma'ruzalar; - interfaol keys-stadilar; - guruxlarda ishlash; - takdimotlar tayyorlash (seminarlar).
5.	**Kreditlarni olish uchun talablar:** Fanga oid nazariy va uslubiy tushunchalarni to'la o'zlashtirishi, tahlil natijalarini to'g'ri aks ettira olishi, o'rganilayotgan jarayonlar xaqida mustaqil mushoxada yuritish va joriy, oraliq nazorat shakllarida berilgan vazifa va topshiriqlarni bajarishi, yakuniy nazorat bo'yicha yozma ishni topshirishlari lozim.
6.	**Asosiy adabiyotlar** 1. П.П. Безруких. Ресурсы и эффективность использования возобновляемых источников энергии в России. - СПб.: Наука, 2002. 314с. 2. Твайделл Дж., Уэйр А. Возобновляемые источники энергии: Пер. с англ. - М.: Энергоатомиздат. 1990.-392с., ил. 3. Удалов С.Н. Возобновляемые источники энергии. 4.1 и 4.2: Конспект лекций - Новосибирск, НГТУД999 4. Елистратов В.В., Кузнецов М.В. Теоретические основы нетрадиционной и возобновляемой энергетики. 4.1. Определение ветроэнергетических ресурсов региона. - СПб.: СПбГПУ, 2004. **Qo'shimcha adabiyotlar** 1. Мирзиёев Ш.М. "2017-2021 Харакатлар стратегияси". Тошкент: "Адолат", 2017. - 112 б.

	2. Мирзиёев Ш.М. Эркин ва фаровон, демократик Узбекистан давлатини биргаликда барпо этамиз. Т.: «Узбекистан», 2016. 56 б. 3. Мирзиёев Ш.М. Танкидий тахлил, катьий тартиб - интизом ва шахсий жавобгарлик - х;ар бир рахбар фаолиятининг кундалик коидаси булиши керак. Т.: «Узбекистон», 2017. 104 б. 4. Мирзиёев Ш.М. К,онун устуворлиги ва инсон манфаатларини таъминлаш - юрт тараккиёти ва халк фаровонлигининг гарови. Т.: «Узбекистон», 2017.48 б. 5. Мирзиёев Ш.М. Буюк келажагимизни мард ва олижаноб халкимиз билан бирга курамиз. Т.: «Узбекистон», 2017. 488 б. 6. Минин В.А., Дмитриев Г.С. Перспективы развития ветроэнергетики на Кольском полуострове. - Апатиты, 1998.-97с. 7. Дьяков А.Ф., Перминов Э.М., Шакарян Ю.Г. Ветроэнергетика России. Состояние и перспективы развития. - М.: Издательство МЭИ, 1996.220с., ил. 8. Зубарев В.В., Минин В.А., Степанов И.Р. Использование энергии ветра в районах Севера: Состояние, условия эффективности, перспективы. Л.: Наука. Ленингр. отд-ние, 1989. -208с. 9. Solar energy utilization on the verge of market introduction-facts and figures / Rasch W., Sinchez F., Winter C.-J. // 15 th Congr. Worjd Energy Counc, Madrid, Sept., 20-25, 1992. Div. 3. Pt. 1. [Madrid], 1992. 10.Wind power potential of the CECD countries // Windirections. 1994. 13. №4. 11.Иванченко И.П. Автономные гидроэнергетические установки малой мощности (микроГЭС). М., 1993. 12.Саплин Л.А., Шерьязов С.К. Математическая модель оценки солнечной радиации как источника энергии // - Челябинск, 1988. 13.Минт В. А. Обоснование создания ветроэнергетических установок и систем в условиях Кольского полуострова // Труды НИР 2-84-2112. Кольский филиал АН СССР, 1985. Еникеев Г. Г., Канатьев Л. И. Ветроэнергетическая установка мощностью 100 кВт // Теплоэнергетика, 2. — М.: Интерпериодика, 1994. С. 61-65. 14.Елистратов В.В., Кузнецов М.В. Теоретические основы нетрадиционной и возобновляемой энергетики. 4.1. Определение ветроэнергетических ресурсов региона. - СПб.: СПбГПУ, 2004. 15.Дробышев А.Д. Учет климатических характеристик скорости ветра для оптимизации режимов работы ветроэнергетических установок //Труды Зап.Сиб.НИИ. - 1987. -Вып.80. -С. 11-21. 16.Борисенко М.М. Основные направления климатических исследований для целей энергетики // Прикладная климатология. - Сборник трудов Всесоюзного совещания. - Труды ГГО. - 1990. - С.239. 17.Танака С., Суда Р. Жилые дома с автономным солнечным теплохладснабжением. - М.: Стройиздат, 1989.

	18. Харченко Н.В. Индивидуальные солнечные установки. - М.: Энергоатомиздат, 1991. **Axborot manbalari** 11. ziyonet.uz 12. bilim.uz
7.	**Termiz davlat universiteti tomonidan ishlab chiqilgan va tasdiqlangan.** Fan dasturi Termiz davlat universiteti O'quv-uslubiy Kengashining 2022 yil "27" 08 dagi 1 - sonli bayonnomasi bilan ma'qullangan
8.	**Fan/modul uchun mas'ul:** U.B.Abdiyev – TerDU, "Nazariy fizika" kafedrasi mudiri, p.f.d., dotsent. M.M.Chariyev – TerDU, "Nazariy fizika" dotsenti, f-m.f.n.
9.	**Taqrizchilar:** B.E.Xayriddinov – QarDU professori, t.f.d. N.Hakimova – O'zMU, f-m.f.n.