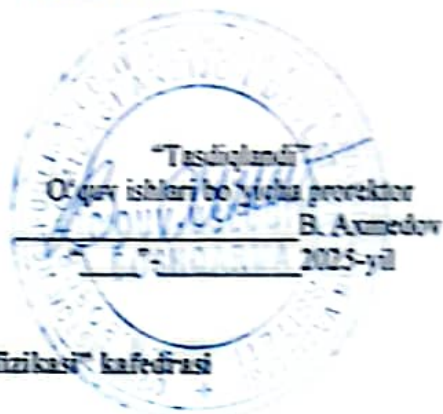


52

OLIV TA'LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI
ZAHIRIDDIN MUHAMMAD BOBUR NOMIDAGI
ANDIJON DAVLAT UNIVERSITETI



"Kondensirlangan muhitlar fizikasi" kafedrası



ISSIQLIK TEXNIKASI
FAN SILLABUSI
(IST2406)

Bilim sohasi:	700 000	-	Muhandislik, ishlov berish va qurilish sohalari
Ta'lim sohasi:	710 000	-	Muhandislik ishi
Ta'lim yo'nalishi:	60712300	-	Mexanika muxandisligi: Mashinasozlik texnologiyalari

Andijon - 2025

© Ushbu hujjat Andijon davlat universiteti mulki hisoblanadi va uni oluvchilar uchun maxfiy bo'lib, to'liq yoki qisman nusxa ko'chirilishi, tarqatilishi yoki ko'paytirilmasligi yoki uchinchi shaxslarga berilmasligi kerak. Ushbu materialni ko'paytirish, tarqatish, nusxalash, oshkor qilish, o'zgartirish, tarqatish yoki nashr etishning har qanday shakli qat'iy man etiladi.

Kun	
Avgust 2025	Ushbu sillabus Andijon davlat universiteti kengashining 2025-yil "___"-____dagi ___-sonli bayonnomasi bilan ma'qullangan.
	Tuzuvchi: <div> <div>Omonboyev F.L.</div> <div>Matboboyeva S.D.</div> <div> “Kondensirlangan muhitlar fizikasi” kafedrasi, o'qituvchi. “Kondensirlangan muhitlar fizikasi” kafedrasi, o'qituvchi. </div> </div>
	Taqrizchilar: <div> <div>Nosirov M.Z.</div> <div>Mirzaalimov A.A.</div> <div> “Kondensirlangan muhitlar fizikasi” kafedrasi, f.-m.f.n., professor. Andijon davlat pedagogika instituti, “Fizika va texnologik ta'lim” kafedrasi, texnika fanlari falsafa doktori, dotsent </div> </div>

Mundarija

IST2406: Issiqlik texnikasi	4
1. Fan tavsifi	4
2. Fanning dastlabki rekvizitlari	4
3. Fanning maqsadi	4
4. Ta'lim berish natijalari	4
5. Ta'lim berish usullari	5
6. Mustaqil ta'lim va mustaqil ishlar	5
7. Adabiyotlar	5
8. Soatlar/Kreditlar	6
9. Fanning tarkibiy tuzilishi	6
10. Talabalar bilimini baholash	8
11. Akademik talablar	9

ISSIQLIK TEXNIKASI (IST2406)

1. Fan tavsifi

"Issiqlik texnikasi" fani — energetika, muhandislik va texnologiya yo'nalishidagi talabalarga issiqlik jarayonlari, issiqlik almashinuvi, energiya uzatilishi va suyuqliklar hamda gazlarning harakat qonuniyatlari haqida nazariy va amaliy bilim beruvchi fandir. Ushbu fan energiya tashuvchilarning issiqlik va harakat xususiyatlarini o'rganish orqali issiqlik qurilmalari, shamollatish, issiqlik almashinuvi apparatlari va turbinalar kabi uskunalarning ishlashini tushunish va loyihalash ko'nikmalarini shakllantirishga xizmat qiladi.

Fanning vazifasi — konduksiya (issiqlik o'tkazuvchanlik), konveksiya va radiatsiya jarayonlari asosida issiqlik uzatilishini tushuntirish, energiyaning saqlanishi, termodinamik tizimlar va jarayonlar, ichki energiya, ish va issiqlik tushunchalarini talabalarga singdirish, turli issiqlik almashinuvi apparatlari, quvurlar va nasosli tizimlar bilan ishlash bo'yicha muhandislik yondashuvini rivojlantirish, qozonlar, issiqlik almashtirgichlar, sovitkichlar, turbinalar va boshqa texnologik uskunalardagi issiqlik harakati jarayonlarini o'rganish, zamonaviy energetika tizimlarida issiqlik yo'qotishlarini kamaytirish va oqimlarni boshqarish bo'yicha bilim va yechimlarni shakllantirish va qurilmalar bilan ishlash, tajribalar o'tkazish va natijalarni tahlil qilish orqali nazariy bilimlarni mustahkamlashdan iborat.

2. Fanning dastlabki rekvizitlari

Ushbu fan uchun oldindan bilim (prerekvizitlar) talab etiladi. Bu fanni umumiy fizika (molekulyar fizika) fani bilan uzviy bog'liq.

3. Fanning maqsadi

Talabalarda issiqlik almashinuvi hamda termodinamik jarayonlarning nazariy va amaliy asoslari bo'yicha chuqur bilim, tahliliy fikrlash va muhandislik yondashuvini shakllantirish, shuningdek, issiqlik-energetika tizimlarini loyihalash va ularni samarali boshqarish ko'nikmalarini rivojlantirish.

4. Ta'lim berish natijalari

Ushbu fanni muvaffaqiyatli tugatib, talabalar quyidagi bilim va ko'nikmalarga ega bo'ladi:

1. Issiqlik texnikasining asosiy tushunchalari, qonuniyatlari va terminologiyasi haqida to'la tushunchaga ega bo'ladi
2. Termodinamika qonunlari, issiqlik almashinuvi turlari (konduksiya, konveksiya, radiatsiya) va ularning texnik jarayonlardagi ahamiyatini tushunadi.
3. Issiqlik tizimlarida ishlatiladigan qurilmalar va ularning ish prinsiplarini biladi.

5. Ta'lim berish usullari

- ma'ruzalar;
- amaliy ishlarni bajarish va xulosalash;
- interfaol keys-stadilar;
- mantiqiy fikrlash, tezkor savol-javoblar;
- guruhlarda ishlash;
- taqdimotlar qilish;

6. Mustaqil ta'lim va mustaqil ishlar

1. Termodinamikaning birinchi va ikkinchi qonunlari va ularning texnik qurilmalardagi qo'llanilish.
2. Ideal va real gazlar holatining farqlari
3. Issiqlik o'tkazuvchanlik: modellar, formulalar va sanoatdagi qo'llanilishi

4. Quyosh energiyasi asosida issiqlik almashinuvi jarayonlari
5. Isitish va sovitish tizimlarida issiqlik balansini hisoblash
6. Bernulli tenglamasining texnik qo'llanilishi
7. Ideal gazlarning issiqlik sig'implari.
8. Izobarik, izoxorik, izotermik, adiabatik va politropik jarayonlar.
9. Aylanma jarayonlar. Karni sikli.
10. Ko'p qatlamli yassi va silindrik devorning issiqlik o'tkazuvchanligi.
11. Issiqlik beruvchanlik
12. Nurlanish qonunlari.
13. Issiqlik almashinuv apparatlari
14. Gaz trubina qurilmalari
15. Kompresor qurilmalari.

7. ADABIYOTLAR

Asosiy adabiyotlar

1. Uzoqov G'.N. Muqobil energiya manbalari. O'quv qo'llanma. Toshkent. Voris. 2017-yil
2. R.A.Zohidov, M.M.Alimova, Sh.S.Mavjudova. Issiqlik texnikasi. Darslik. O'zbekiston faylasuflar jamiyati. 2010-yil
3. Simões-Moreira, J.R., Zavaleta Aguilar, E.W. Heat Transfer: An Engineering Course. darslik. Springer, 2025.
4. Venkateshan, S.P. Heat Transfer. darslik. Springer, 2021.
5. T.S.Xudoyberdiyev, B.P.Shaymardanov, R.A.Abduraxmonov, A.N.Xudoyorov, B.R.Boltaboyev. Issiqlik texnikasi asoslari. O'quv qo'llanma. Cho'lpon. 2008-yil
6. M.M.Alimova, Sh.S.Mavjudova, X.S.Isaxodjayev, R.T.Raximjonov, F.Sh.Umarjonova Issiqlik texnikasining nazariy asoslari fanidan tajriba ishlari. Darslik. O'qituvchi 2003-yil

Axborot manbalari

1. [http:// www.phys.msu.ru](http://www.phys.msu.ru)
2. <http://cdfc.sinp.msu.ru/index.ru.html>
3. [http:// www.hardwareandlysis.com](http://www.hardwareandlysis.com)
4. <https://lectoriy.mipt.ru/course/Physics-Mechanics-08L>
5. <https://lectoriy.mipt.ru/course/Physics-Mechanics-08S>

8. Soatlar/Kreditlar

Ikkinchi semestr kredit modul miqdori – 6 ECTS

Ta'lim turi	Ma'ruza	Amaliy mashg'ulot	Laboratoriya	Mustaqil ta'lim	Jami
Kunduzgi	24	24	24	108	180
Yillik, jami	24	24	24	108	180

9. Fanning tarkibiy tuzilishi

T/r	Mavzular	Ma'ruza, amaliy va laboratoriya mashg'ulotlar rejasi	Soatlar				
			Ma'ruza mashg'ulotlari	Amaliy mashg'ulotlar	Laboratoriya mashg'ulotlari	Mustaqil ta'lim	

1.	Issiqlik texnikasining nazariy asoslari faniga kirish	<p>1. Issiqlik texnikasi va tarixi va rivojlanish tendensiyalari. Noenergetik sohalarida issiqlik texnikasining o'rni. Noenergetik sohalarida respublikamizdagi ijtimoiy-iqtisodiy islohotlar natijalari va hududy muammolar va ilm-fan, texnika va texnologiya yutuqlari.</p> <p>2. Termodinamik tizim va ishchi jism. Asosiy termodinamik holat parametrlari. Termodinamik sirt. Asosiy gaz qonunlari. Ideal gaz holat tenglamasi. Gaz doimiysi.</p> <p>3. Bosim va harorat o'lchash asboblari (laboratoriya mashg'uloti)</p>	2	2	2	8
2.	Issiqlik sig'imi	<p>1. Gazlar issiqlik sig'imining molekulyar-kinetik nazariyasi.</p> <p>2. Xaqiqiy va o'rtacha issiqlik sig'implar. Gaz issiqlik sig'implarining emperik ifodalari.</p> <p>3. Issiqlik sigimini jarayonga va xaroratha bog'liqligi.</p>	2	2	2	10
3.	Ideal gaz aralashmalari	<p>1. Dalton qonuni. Aralashma tarkibining berilish usullari.</p> <p>2. Aralashma ko'rsatkichlarini tarkibi, hamda uni komponentlari ko'rsatkichlari orqali ifodalash.</p> <p>3. Havoning issiqlik sig'imini aniqlash (laboratoriya mashg'uloti)</p>	2	2	2	8
4.	Energiyaning saqlanish va aylanish qonuni	<p>1. Termodinamik jarayonda ish va issiqlik miqdori.</p> <p>2. Termodinamikaning birinchi qonuni, ta'rifi. Birinchi qonunning ichki energiya orqali ifodalanishi.</p> <p>3. So'rish (kengayish) ishi. Entalpiya, entropiya. Termodinamikaning birinchi qonunini entalpiya orqali ifodalanishi.</p>	2	2	2	10
5.	Asosiy termodinamik jarayonlarning tahlili	<p>1. Izobarik, izoxorik va izotermik, adiabetic va politropik jarayonlarning tahlili</p> <p>2. Suv bug'ining massaviy issiqlik sig'imini aniqlash (laboratoriya mashg'uloti)</p>	2	2	2	8
6.	Termodinamikaning ikkinchi qonunining ta'riflari	<p>1. To'g'ri va teskari davriylik. Issiqlik qurilmasining termik foydali ish koeffitsienti (FIK).</p> <p>2. Sovutish koeffitsienti. Karno davriyligi va uning FIK. Entropiya holat funksiyasi sifatida.</p>	2	2	2	10

		3. Termodinamika ikkinchi qonuninig qaytar jarayonlar va sikllar uchun analitik ko'rinishi.				
7.	Suv bug'i. bug'lanish va kondensatsiya	1. To'yingan bug' bosimining harorat bog'liqligi. Fazaviy o'tish muvozanat holati. Buglanish va bugning qaytadan suvga aylanishi. 2. Quriganlik darajasi. Erish. Sublimatsiya. Fazaviy o'tishning P-T diagrammasi. 3. Uchlamchi nuqta. Nam, to'yingan, quruq va o'ta qizigan bug'ning solishtirma hajmi, entalpiyasi, entropiyasi. 4. Suv va suv bug'ining termodinamik jadvallari. Suv bug'ining P-V, T-s, h-s, diagrammalari. 5. Quvur shaklidagi izolyatsion materialning issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsientini aniqlash (laboratoriya mashg'ulotlari)	2	2	2	8
8.	Bug turbina qurilmalarining sikllari.	1. Bug' trubina qurilmasi siklining P-V, T-s, diagrammada ko'rinishi. BTQsining chizmasi. 2. Ta'minlovchi nasos va trubinaning ishi. Suv bug'ining h-S diagrammasi va jadval yordamida termik FIKni hisoblash. 3. Renkin sikli. FIKni oshirish yo'llari. Boshlang'ich va oxirgi parametrlarni termik FIK ga ta'siri. 4. Bug'ning, issiqlikning va yoqilg'ining solishtirma sarfi.	2	2	2	10
9.	Gaz trubina qurilmalari va ishlash uslubi.	1. Issiqlik kuch qurilmalari. Ichki yonuv dvigatellari, gaz trubina qurilmalari, bug' trubina qurilmalari va reaktiv dvigatellar. 2. Dvigatellarning tizim va mexanizmlari. Ishlash uslublari. 3. Ichki yonuv dvigatellari, gaz trubina qurilmalari hajm o'zgarganda va bosim o'zgarmaganda va qisman hajm va qisman bosim o'zgarmagandagi sikllari. 4. Bug' trubina qurilmalari va reaktiv dvigatellarining hajm o'zgarmaganda va bosim o'zgarmaganda va qisman hajm, qisman bosim o'zgargandagi sikllari.	2	2	2	8

		5. Gorizontal quvurning issiqlik beruvchanlik koeffitsientini aniqlash (laboratoriya mashg'uloti)				
10.	Issiqlik almashinuv asoslari	1. Asosiy tushunchalar. Issiqlik uzatilishi usullari. Issiqlik o'tkazuvchanlik, konvektiv issiqlik almashinuvi, nurlanish. 2. Issiqlik o'tkazuvchanlik. Issiqlik o'tkazuvchanlik. Harorat maydoni. 3. Barqaror va nobarqaror harorat maydoni. Issiqlik oqimining zichligi. Issiqlik oqimi zichligi. 4. Harorat gradienti. Issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsienti. 5. Issiqlik miqdorining bog'liqligi. Gaz, suyuqlik, metall va qurilish materiallarida issiqlikning o'tishi qonuniyatlari. 6. Issiqlik o'tkazuvchanlikning differensial tenglamalari. Harorat o'tkazuvchanlik koeffitsienti. 7. Fure qonuni. Boshlang'ich va chegaraviy shartlar. Bir o'lchamli ko'p qatlamli tekis devorning issiqlik o'tkazuvchanligi. 8. Bir va ko'p qatlamli silindrik devorning issiqlik o'tkazuvchanligi. Issiqlik barabanga ega bo'lgan plitadan, silindr, qovurg'aning issiqlik o'tkazuvchanligi.	2	2	2	10
11.	Konvektiv issiqlik almashinuvi asoslari	1. Konvektiv issiqlik almashinuvi. Erkin konveksiya. Majburiy konveksiya. Nyuton-Rixman tenglamasi. 2. Issiqlik berish koeffitsienti va uning fizik ma'nosi. Isitkich kattalikka qarab. Issiqlik almashinuvi ko'rsatkichlarining mezonli tenglamasi. 3. Reynolds, Prandtl, Nusselt, Gragof mezonlari. Issiqlik va gidrodinamik chegaralar qatlamlar haqidagi tushuncha. 4. CO-7 kompressor tuzilishi va ishlashi bilan tanishish	2	2	2	8
12.	Nurlanish	1. Nurlanish usuli bilan issiqlik almashinuvi asosiy qonunlari. 2. Plank, Vin, Stefan-Boltsman, Kirgof, Lambert qonunlari.	2	2	2	10
Jami soat			24	24	24	108

10. Talabalar bilimni baholash

Maksimal va saralash ballari	Ma'ruza mashg'ulotlarida 30 ball		Amaliy, seminar, laboratoriya mashg'ulotlarida 30 ball		jami	Yakuniy nazorat	Jami
	Oraliq nazoat uchun	Mustaqil ta'lim	Joriy nazorat uchun	Mustaqil ta'lim			
Maksimal bal 100%	15	15	15	15	60	40	100
Saralash bali 60%	Saralsh bali 36 ball						
Nazoratni o'tkazish muddati va shakli	Fanning 70 foiz o'zlashtirilganda (yozma)		Amaliy va laboratoriya mashg'ulotlar davomida			Fakultet dekani tomonidan tasdiqlangan grafik asosida, YN jarayoni test shaklida HEMIS platformasi orqali amalga oshiriladi (ayrim fan xususiyatlarida n kelib chiqib YN turi boshqa shakllarda ham o'tkazilishi mumkin)	

Talabaning semestr davomida fan bo'yicha to'plagan umumiy bali har bir nazorat turidan belgilangan qoidalarga muvofiq quyidagi formula orqali hisoblanadi:

$$YaB = JN + ON + YaN$$

Bu yerda:

JN - joriy nazorat; ON - oraliq nazorat; YaN - yakuniy nazorat.

Eslatma: dars mashg'ulotlaridagi ishtiroki, joriy nazorat va oraliq nazoratlar uchun ajratilgan jami ballar (60 ball)ning kamida 60 foizi (36 ball)ni to'play olmagan talabaning yakuniy nazoratga kirishiga ruxsat berilmaydi.

11. Akademik talablar

O'qituvchi va talaba o'trasidagi o'zaro munosabat samimiy va beg'araz bo'lishi lozim, talaba mustaqil bajargan topshiriqlarni belgilangan tartibda elektron pochta yoki o'quv platforma orqali yuboradi va javobni ham shu tartibda oladi. Belgilangan muddatda bajarilmagan topshiriqlar qayta qabul qilinmaydi. O'qituvchi talaba tomonidan bajarilgan topshiriqlarni antiplagiat dasturida tekshiradi, originallik darajasi 70 foizdan past bo'lgan ishlar baholash uchun qabul qilinmaydi. Talabaning bajargan topshirig'i 2 martagacha antiplagiat dasturida tekshirilishiga imkoniyat beriladi, natija talab darajasida bo'lmasa, ish qabul qilinmaydi.

O'quv-uslubiy boshqarma boshlig'i

Fakultet dekani:

"Kondensirlangan muhitlar fizikasi"
kafedrasi mudiri:

Tuzuvchilar:

F. U. Odilov

A. Boboyev

A. O. Kurbanov

F. Omonboyev

S. Matboboyeva