

**O'ZBEKISTON RESPUBLKASI OLIY TA'LIM, FAN VA
INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI
QO'QON DAVLAT UNIVERSITETI**

"TASDIQLAYMAN"



Qo'qon davlat universiteti
rektori D.Sh.Xodjayeva
"25" 12 2025 yil

**05.05.04 – "SANOAT ISSIQLIK ENERGETIKASI" IXTISOSLIGI
BO'YICHA MUTAXASSISLIK FANLARIDAN DOKTORANTURAGA
KIRISH IMTIHONI DASTURI**

Qo'qon—2025

05.05.04 – “Sanoat issiqlik energetikasi” ixtisosligi bo'yicha tayanch doktorantura (PhD)ga kirish sinovida bilim darajasini belgilovchi mutaxassislik fani bo'yicha Dastur va baholash mezonlari O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasi huzuridagi Oliy attestatsiya komissiyasi Rayosatining 2017-yil 31-yanvardagi 195/6-son qarori bilan tasdiqlangan va 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:

PhD, v.b dotsent

I.A. Toshpo'latov

Taqrizchi:

TDTU -“Termodinamika va

energetika auditori” dotsenti, t.f.n;

X.S. Isaxodiyev

Qo'qon davlat universiteti kengashi tomonidan 2025-yilning «___»
_____ kunida («___» – son majlis bayonnomasi) muhokama qilingan va
tasdiqlangan.

KIRISH

Dastur 05.05.04-Sanoat issiqlik energetikasi ixtisoslik pasporti asosida ishlab chiqilgan. Dasturga energetik inshootlar qurish sifatini oshirishdagi asosiy muammolar hamda bozor iqtisodiyoti sharoitida ulardan uzoq muddat foydalanishni ta'minlash, loyixalash bo'yicha yuqori malakali mutaxassislarni tayyorlashga doir kerakli bilimlar, texnik termodinamika, issiqlik almashinuv asoslari va issiqlik energetik qurilmalar bo'yicha savollar kiritilgan.

O'zbekiston Respublikasi xududida qurilayotgan binolar, turli jamoat obektlarining issiqlikka bo'lgan talabidan kelib chiqqan xolda zamonaviy istish tizimlarini loyixalash va istish tizimlarini samaradorligini oshirish uchun sanoat korxonalaridagi istish qozonlarining unumdorligini oshirishdan iborat.

1. Termodinamika va uning uslubi

Termodinamika–energiyaning aylanish (o'zgarish) qonuniyatlari haqidagi fandır.

Termodinamikaga XIX asrda asos solingan edi. Bu davrda issiqlik dvigatellarining taraqqiyoti tufayli issiqlikning ishga aylanish qonuniyatlarini o'rganish zaruriyati tug'ildi.

Termodinamika turli fizikaviy va kimyoviy jarayonlarning u yoki bu tizimlarda qaysi yo'nalishda sodir bo'lishini aniqlashga imkon beradi.

Termodinamikaning tuzilish printsiipi juda sodda. Termodinamika asosiga tajriba yo'li bilan aniqlangan ikkita asosiy qonun qo'yilgan.

Termodinamikaning birinchi qonuni energiya aylanish jarayonlarining miqdoriy tomonini tavsiflaydi, ikkinchi qonuni esa fizikaviy tizimlarda sodir bo'ladigan jarayonlarning sifat tomonini (yo'nalganligini) belgilaydi. Faqat shu ikkita qonundan foydalanib, qat'iy deduktsiya uslubi yordamida termodinamikaning barcha asosiy xulosalarini chiqarish mumkin.

2. Energiyaning saqlanish va aylanish qonuni.

Energiyaning saqlanish va aylanish qonuni tabiatning umumiy tavsifiga ega bo'lgan fundamental qonunidir. Bu qonun quyidagicha ta'riflanadi: energiya yo'q bo'lmaydi va qaytadan paydo bo'lmaydi, u faqat turli fizikaviy hamda kimyoviy jarayonlarda bir turdan boshqa turga o'tadi. Boshqacha qilib aytganda, izolyatsiyalangan har qanday tizimda shu tizim ichida energiya o'zgarmasdan saqlanib turadi.

Energiyaning saqlanish qonuni mexanikada ko'pdan beri mexanikaviy (kinetik va potentsial) energiyaga tabiiqan ma'lum bo'lgan. M.V. Lomonosov (1745-1748, Rossiya), D. Joul (1842-1850, Angliya), R Mayer (1842-1845,

Germaniya), G. Gess (1840, Rossiya), E. Lents (1844, Rossiya), G. Gelmgolts (1847, Germaniya) va boshqa olimlarning ishlari bilan issiqlik va ishingning ekvivalentlik printsiplari aniqlangandan keyin saqlanish qonuni energiya boshqa turlariga ham taqdim qilinib boshlandi va uning mazmuniga muvofiq energiya saqlanish va aylanish qonuni deb atala boshlandi.

3. Termodinamik jarayonlarni o'rganish yo'llari

Termodinamikaning birinchi qonuni issiqlik miqdori, ichki energiya o'zgarishi va tashqi kuchlarga qarshi bajarilgan foydali ish o'rtasidagi munosabatni belgilaydi. Jismga uzatilayotgan yoki undan olib ketilayotgan issiqlik miqdori jarayonning turiga bog'liq bo'ladi.

Asosiy termodinamik jarayonlar quyidagilardan iborat:

1. O'zgarish hajmda kechadigan izoxorik jarayon.
2. O'zgarish bosimda kechadigan izobarik jarayon.
3. O'zgarish temperaturada kechadigan izotermik jarayon.
4. Tashqi muhit bilan issiqlik almashmagan holda kechadigan adiabatik jarayon.
5. Yuqoridagi termodinamik jarayonlarni umumlashtirgan politrop jarayon.

Politrop jarayonda tizimning issiqlik sig'imi o'zgarish bo'ladi.

Barcha jarayonlarni o'rganishda umumiy uslub qo'llanilib, uning mohiyati quyidagidan iborat:

1. Jarayonning p va T diagrammadagi egri chiziq tenglamasi keltirib chiqariladi;
2. Ishchi jismning holat parametrlari orasidagi bog'lanish aniqlanadi.

4. Issiqlik o'tkazuvchanlik

Issiqlik o'tkazuvchanlik – bu temperaturalar farqi borligi tufayli tutash muhitda issiqlikning molekulyar uzatilishidir.

Issiqlik almashinuvining bunday usuli, asosan qattiq jismning ichida ham, shuningdek bir-biriga tegib turgan ikkita qattiq jism orasida ham sodir bo'ladi. Issiqlik o'tkazuvchanlik suyuqlik yoki gaz qatlami orqali ham amalga oshishi mumkin, lekin umuman olganda suyuqlik va gazlar (suyuqlangan metallar bundan mustasno) issiqlikni juda yomon o'tkazuvchan hisoblanadi.

Bir jinsli izotrop jismni isitishni ko'raylik. Barcha yo'nalishlar bo'yicha bir xil fizik xossalarga ega bo'lgan jismlarga izotrop jismlar deb aytiladi. Bunday jismni isitish vaqtida uning turli nuqtalaridagi temperatura vaqt bo'yicha o'zgaradi va issiqlik yuqori temperatura sohasidan past temperatura sohasiga tarqaydi.

Vaqtning ayni paytida ko'rib chiqilayotgan fazoning barcha nuqtalaridagi temperatura qiymatlarining yig'indisi temperatura maydoni deyiladi.

4. Yoqilg'i va uning xossalari

Yonganda ko'p miqdorda issiqlik chiqadigan, tevarak atrofdagilarga zararli ta'sir qilmaydigan, issiqlik olish uchun ishlatilishi maqsadga muvofiq hamda iqtisodiy jixardan foydali bo'lgan barcha moddalardan yoqilg'i sifatida foydalanish mumkin. Elektr, mexanik va issiqlik energiyasini olishni asosiy manbai organik yoqilg'i hisoblanadi. Hozirgi vaqtda yer yuzida ishlab chiqarilayotgan va iste'mol qilinayotgan energiya 70% ni organik yoqilg'ining kimyoviy energiyasi hisobidan va faqat 30% gina suv, shamol, quyosh va atom energiyasidan foydalanish hisobidan olinadi. Mamlakatimiz yoqilg'i sanoati qariyb bir asrlik tarixga ega. Bu sanoat yer qanida topilgan va qazib olinayotgan ko'mir, Neft, tabiiy gaz konlari negizida shakllandi va rivojlanib bormoqda. Respublikamizda 159 (zaxirasi sanoat darajasida hisoblangan) neft-gaz koni ochilgan, ularning 115 tasi Buxoro - Xiva geologik provintsiyasida, 27 tasi Farg'ona vodiysi, 10 tasi Surxondaryo, 7 tasi Ustyurtda joylashgan. Konlarning gaz, gaz-kondensatli, gaz-neft, neft, gaz-neft kondensatli turlari mavjud.

Yoqilg'i sanoati respublika yoqilg'i-energetika kompleksining asosiy turlarini tashkil etadi va barcha turdagi yoqilg'ini qazib olish, tabiiy gazni tozalash va yetkazib berish, Neft maxsulotlari ishlab chiqarish korxonalaridan iborat

Yoqilg'ining yonish issiqligi

1 kg yoki 1 m³ yoqilg'i to'liq yonganda chiqadigan issiqlik miqdori yoqilg'ining issiqlik ajratishi (yonish issiqligi) deyiladi (Q , kJ/kg yoki Q kJ/m³). Yoqilg'ining issiqlik ajratishi ikki xil: yuqori yonish issiqligi Q_{yu} va quyi yonish issiqligi Q_k bo'ladi. Yoqilg'ining massa birligi to'liq yonganda chiqqan issiqlik miqdori yoqilg'ining yuqori yonish issiqligi deyiladi, bunda namlikning bug'lanishiga sarflangan issiqlik hisobga olinmaydi. Yoqilg'ining birlik massasi yonganda uning tarkibidagi namlik hamda vodorodning kislorod bilan reaksiyaga kirishish jarayonida hosil bo'lgan namlik hisobga olingan xolatda ajralgan issiqlik miqdori quyi yonish issiqligi deyiladi. 1 kg suv bug'ining atmosfera bosimida kondensatsiyalanish issiqligi taxminan 2500 kJ/kg ga teng. Ishchi yoqilg'i tarkibidagi suv bug'lari miqdori $W/100$ ga teng. 1 kg vodorod yonganda 9 kg suv bug'i hosil bo'ladi ($H_2 + 0,5O_2 = H_2O$).

5. Teplofikatsion bug'-kuch qurilmasi

Issiqlik elektr stantsiyalarida elektr energiyasi ishlab chiqarish jarayonida juda ko'p issiqlik miqdori kondensatorda sovutuvchi suvga beriladi va shunday qilib, foydasiz yo'qoladi. Ma'lumki, ishlab chiqarish va turmush ehtiyojlari uchun issiqlik issiq suv va bug' ko'rinishida har xil turdagi texnologik jarayonlarda binolarni isitish, hamda issiq suv bilan ta'minlashda juda ko'p miqdorda iste'mol qilinadi.

Odatda, bug' turbinali qurilmalarda kondensatoridagi bosim taxminan 4kPa ga teng bo'ladi, ya'ni bug' – 28-29°S ga yaqin temperaturada kondensatsiyalanadi. Bunday temperaturali suvdan esa, ishlab chiqarish yoki turmush ehtiyojlarida foydalanib bo'lmaydi. Odatda, texnologik maqsadlar uchun bosimi 150-260 kPa bo'lgan to'yingan suv bug'i yoki temperaturasi ayrim qurilmalarda 180°S ga ko'tariladigan issiq suvdan foydalaniladi. Agar kondensatoridagi bosimni 100-200 kPa gacha oshirilsa, siklning pastki temperaturasi oshadi, termik F.I.K ning kattaligi bir oz pasayadi, lekin texnologik va turmush ehtiyojlari uchun ko'p miqdorda issiqlik olish imkonini paydo bo'ladi. Elektr stantsiyalarida elektr energiya va issiqlikni aralash ishlab chiqarish teplofikatsiya deb atiladi, bunday elektr stantsiyalarda ishlatiladigan turbinalar teplofikatsion turbinalar deb atiladi. Bunday elektr stantsiyalarni faqat elektr energiyasi ishlab chiqaradigan kondensatsion elektr stantsiyalari (KES) dan farqli o'laroq (IEM) – issiqlik elektr markazlari deb atiladi.

05.05.04 – „Sanoat issiqlik energetikasi“ ixtisosligiga qabul bo'yicha mutaxassisligi bo'yicha malakaviy savollar

1. Texnik termodinamika haqida umumiy ma'lumotlar?
2. Ideal gazlarning xususiyatlari?
3. Ideal gazlarning holat tenglamalari?
4. Termodinamikaning birinchi qonuni?
5. Ichki energiya va entalpiya?
6. Asosiy termodinamik jarayonlarning taxlili?
7. Termodinamikaning ikkinchi qonuni?
8. Suv bug'i?
9. Issiqlik o'tkazuvchanlik?
10. Konvektiv issiqlik almashinuvi?
11. Nurlanish usulida issiqlik uzatilishi?
12. Issiqlikning uzatilishi?
13. Issiqlik almashuv apparatlari?
14. Issiqlik energetik qurilmalari?
15. Bug' turbina qurilmalari?
16. Gaz turbina qurilmalarining sikllari?
17. Real gazlar?
18. Energiyaning saqlanish va aylanish qonuni?
19. Karno sikli nima?
20. Karno teoremasi?
21. Eksergiya?

22. Izoxorik jarayon?
23. Izobarik jarayon?
24. Izotermik jarayon?
25. Adiabatik jarayon?
26. Poltrop jarayon?
27. Issiqlik uzatishni jadallashtirish?
28. Suyuqlik oqimining vujudga kelish sabablari?
29. Modellashtrish nima?
30. Qattiq jismlar orasida nurlanish issiqlik almashinuvi nima?
31. Ekranlar nima?
32. Gazlarning nurlanishi?
33. Issiqlik almashinuv apparatlarini hisoblash.
34. Yoqilg'ining yonish jarayonlari?
35. Yoqilg'ini yondirishga tayyorlash?
36. Sanoat pechlari qo'llanilishi.
37. Sanoat pechlari haqida umumiy ma'lumot?
38. Qozon qurilmasi, uning tuzilishi va ishlash tartibi?
39. Ichki yonuv dvigatellari?
40. Temperatura?
41. Issiqlik uzatishning asosiy usullari va ularning amaliy qo'llanilishi?
42. Bug' turbinalarining turlari va ularning qo'llanish sohalari?
43. Qozon agregatlarining tasnifi va ularning asosiy xususiyatlari?
44. Absolyut bosim?
45. Hajm nima?
46. GES nima?
47. IES nima?
48. AES stansiyalarning vazifalari nimadan iborat?
49. Issiqlik energiyasini mexanik energiyasiga aylantirish jarayoni qanday?
50. Energetik zaxiralari ekalogik muvozanatga qanday aloqasi bor?
51. Suv qozonlarning sxemasini tushuntirib o'ting
52. Qaynash jarayoni nimadan iborat?
53. Qaynash jarayonida bug' qaysi xolatga o'tadi?
54. To'yingan bug' qaysi xolatga o'tishi mumkin?
55. To'yingan bug'ning asosiy ko'rsatkichlari nimadan iborat
56. To'yingan bug'ning namligi nechaga teng?
57. Qizdirilgan bug' qaysi xolatga o'tishi mumkin?
58. Kritik nuqtada qanday o'zgarishlar mavjud?

59. Issiqlik nurlari deb nimani tushunasiz?
60. Issiqlik nurlanish balansining formulasini tushuntiring.
61. Nurlanish issiqlik almashinuvining jarayonini aytib bering.
62. Qanday jismlar absolyut qora deb ataladi.
63. Stefan-Boltzman qonunining formulasini tushuntiring.
64. Plank qonunining formulasini tushuntiring?
65. Vin qonunining formulasini tushuntiring?
66. Issiqlik nurlanish qaysi uskunalarda qo'llaniladi?
67. Issiqlik nurlanish miqdori qanday topiladi?
68. Elektr energiyasini issiqlik ichiga aylantirish.
69. Issiqlik tarmoqlarida bosim yo'qotilishining oldini olish usullari?
70. Issiqlik tarmoqlarini ekspluatatsiya qilishda uchraydigan asosiy muammolar?
71. Gaz turbinali qurilmalarning ishlash printsipi va ularning samaradorligini tahlil qilish
72. Gaz turbinali qurilmalarning ishlash printsipi va ularning samaradorligini tahlil qiling
73. Issiqlik energetikasida atrof-muhitni muhofaza qilish chora-tadbirlari
74. Issiqlik almashinish qurilmalarining turlari va ularning qo'llanish sohalari
75. Issiqlik uzatish koeffitsientiga ta'sir etuvchi omillar
76. Issiqlik almashinish qurilmalarida cho'kindilarning paydo bo'lishi va ularning oldini olish usullari
77. Atrof-muhitga zararsiz issiqlik energetikasi texnologiyalarining rivojlanish tendensiyalari
78. Qozonlarda issiqlik uzatishni oshirish usullar
79. Qozonxonalarda issiqlik yo'qotilishlarining turlari va ularni kamaytirish usullari
80. Qozonxonalarda changni tozalash tizimlarining turlari va ularning ishlash printsipi
81. Qozonlarning suv rejimi va uning ahamiyati
82. Qozonxonalarda suvni isitish tizimlari va ularning ishlash printsipi
83. Gaz turbinali qurilmalarning ishlash printsipi va asosiy komponentlari
84. Gaz turbinali qurilmalarning aviatsiya va energetikadagi qo'llanilish
85. Gaz turbinali qurilmalarning asosiy turlari va ularning tasnifi

86. Elektrotermik jihozlarning issiqlik hisobi.
87. Suv va issiqlik iste'moli hisoblagichlari.
88. Elektr ta'minoti tizimlarida energiya yo'qotishlar.
89. Gorizontal quvurlarda va quvurlar to'plamidagi kondensatsiya?
90. Issiqlik o'tkazuvchanlik?
91. Massa o'tishi (almashinishi) haqida tushuncha?
92. Elektr qizdirishning umumiy tenglamasi, uning tahlil va elektr modeli.
93. Optik nurlanish manbalari va qabul qiluvchilarining spectral tavsiflari.
94. Infraqizil qizdirish va uning foydalanish sohalari.
95. Yoy toki yonish turg'unligi va uni rostdlash.
96. Konvektiv massa berishi va diffuziya tushunchalarini bo'g'liqligini tushuntiring?
97. Issiqlik ishlatuvchi apparatlarning necha turi mavjud?
98. Erkin konfeksiyada issiqlik berish nima?
99. Qobiq quvurlari issiqlik almashgichlar tuzilishini tushuntiring?
100. Tutun gazlarini issikligini utilitatsiya qilish usullari va qurilmalari
101. Erkin konveksiyada mezon tenglamalari?
102. Majburiy konveksiyada mezon tenglamalari?
103. Harorat gradiyenti nima?
104. Issiqlik berish usullari qanday?
105. Entropiya nima?
106. Eksergetik tahlil nima?

05.05.04 – “Sanoat issiqlik energetikasi” ixtisosligiga qabul bo'yicha mutaxassislik fanidan o'tkaziladigan yozma ishlarni baholash tartibi va mezonlari

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

“Tayanch doktorantura (PhD)ga kirish sinovida bilim darajasini belgilovchi mutaxassislik” fani bo'yicha davog'lar bilimni baholash 2 bosqichda amalga oshiriladi. Birinchi bosqich yozma-og'zaki suhbat ko'rinishida bo'lib davog'arning bilimi 50 ball bilan baholanadi. Davog'lar tomonidan mutaxassislik fanlarini o'zlashtirganlik darajasini aniqlash va baholash uchun 05.05.04 –“Sanoat issiqlik energetikasi” ixtisosligi bo'yicha tayanch doktorantura (PhD)ga kirish sinovida bilim darajasini belgilovchi mutaxassislik fani dasturida nazarda tutilgan mavzular kiritilgan. Yozma-og'zaki suhbat uchun kamida 3 ta savol berilib, ballar har bir savol uchun taqsimlanadi. Talabgorlarning ixtisoslik bo'yicha mutaxassislik fanidan

yo'zgan yozma ishlari ballar asosida baholashda quyidagi mezonlar tavsiya etiladi (har bir savolga maksimal ball dan):

Ikkinchi bosqichda Ilmiy faoliyati salohiyatini, qobiliyatini hamda ilmiy faoliyatidagi erishilgan natijalarni aniqlash subbat olib boriladi, unda ham davogarning bilimni 50 ball doirasida baholanadi. Birinchi, ikkinchi va uchinchi savol uchun javoblarni 10 ball, to'rtinchi savol uchun javoblarni 20 ball bilan baholash ko'zda tutilgan.

1. Yozma – og'zaki subbatning baholash mezonlari

Tayanch doktorantura(PhD)ga kiruvchilarning subbat bo'yicha savollarga bergan yozma-og'zaki javoblarni baholashda ularning fanni medologiyasi, uslub, predmeti, rivojlanish tarixi, tadqiqot yo'nalishi, qayta tiklanuvchi energiya (QTE) manbalaridan bevosita yoki uni o'zgartirish, ular asosida ishlaydigan qurilmalardan samarali foydalanish, tarmoq sohalariga keng miqdorda joriy etish usullari, katta va lokal energiya tizimida quyosh energiya qurilmalarining ishlash faoliyatidagi amaliy hisob-kitoblar, avtonom iste'molchiga ta'luqli axborot ta'minot xususiyatlari, qurilmalarni o'rnatish uchun istiqbolli hududlarni aniqlash, binolarni isitish va sovutish ta'minot tizimlariga zamonaviy energiya tejamlor texnologiyalarni qo'llash, avtonom elektr ta'minot iqtisodiyoti, resurs tejovchi texnologiyalarni standartlarining nazariy va amaliy jihatlariga oid, amalga oshirilayotgan keng ko'lami islohotlar sharoitida noan'anaviy va qayta tiklanuvchi energiya (QTE) manbalaridan foydalanish masalalari ilmiy nuqtaiy nazardan tadqiq qilinishi, tabiat resurslaridan, ya'ni shamol, suv oqimi va to'lqini, quyosh nuri, geotermal suvlar, biomassadan, energiyani olish va foydalanish usullari, energiyani ishlab chiqaruvchi qurilmalarni baxolash kabilarini bilish qobiliyati aniqlanadi. Imtihon biletlaridagi har bir savolni javobi quyidagi talablarga javob berishi kerak:

1. Bayon qilingan materialning to'raligi va mazmunliligi.
2. Berilgan javobni imtihon biletidagi savolga mosligi.
3. Berilgan javobning mantiqan 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 va amaliy ilmiy – amaliy ahamiyatini tushuna olish qobiliyatini mavjudligi.
6. Qayta tiklanuvchi energiya manbalaridan foydalanish ko'lamini rivojlantirish borasida Xukumat qarorlari va ulami ijrosini ta'minlashda energiya tejamlor texnologiyalarni o'rni va ahamiyatini tushunish darajasi.
7. Ilm Fan borasidagi Davlat siyosati va xuquqiy me'yoriy xujjatlarni tushuna olish darajasini mavjudligi.

8. O'z fikrini bayon qila olishi, mustaqil fikrlashi, bunda nazariya va amaliyotga tanqidiy yondoshilganligi. Subbat bo'yicha yozma-og'zaki javoblarni baholash unga qo'yilgan yuqoridagi talablardan kelib chiqib, quyidagi mezonlar asosida amalga oshiriladi:

- mutaxassislik bo'yicha fanni bilishi ularning berilgan variantdagi barcha savollarga yuqoridagi talablarga to'la javob bergani holda, unga fan uchun ajratilgan umumiy ballning 43-50gacha miqdorda ball qo'yiladi.
- mutaxassislik fanini bilishi ularning berilgan variantdagi barcha savollarga yuqoridagi talablarga to'la javob berishga harakat qilgan bo'lsa, unga umumiy ballning 35-42 ball qo'yiladi.
- mutaxassislik fanini bilishi ularning berilgan variantdagi savollar mohiyatini yuzaki (yoki qisman) ochib bergan bo'lsa, lekin ular bilan bog'liq bo'lgan ma'lumotlarni bermagan va bayonda mantiqiy yaxlitlikka erishmagan bo'lsa, umumiy ballning 28 – 34 ball qo'yiladi.
- mutaxassislik fanini bilishi ularning berilgan variantdagi savollar mohiyatini ocha olmagan va unga izoh bermagan bo'lsa umumiy balning 0 – 27 ball qo'yiladi va talabgor ijobiy baholanmagan bo'ladi.

2. Ilmiy faoliyati salohiyatini, qobiliyatini hamda ilmiy faoliyatidagi erishilgan natijalarni aniqlash bo'yicha subbat.

Ilmiy faoliyati salohiyatini, qobiliyatini hamda ilmiy faoliyatidagi erishilgan natijalarni aniqlash bo'yicha subbatning maqsadi va vazifalari tayanch doktorantura (PhD)ga kiruvchining mazkur sohaning zamonaviy ilmiy muammolari, g'oyalarni tahlil qila olishi, ilmiy-tadqiqot faoliyatni tashkil eta olishi, tadqiqot natijalarini tahlil qila olishi, Ilmiy tadqiqot natijalarini tushuntira olish qobiliyati, ilmiy ishlarga qobiliyati hamda ilmiy faoliyatidagi erishilgan natijalarni aniqlashdan iborat.

Tayanch doktorantura (PhD) kiruvchilarning ilmiy va ilmiy pedagogik ishlarga qobiliyati hamda ilmiy faoliyatidagi erishilgan natijalarni aniqlash maqsadida tanlangan mutaxassislikka mos savollar asosida subbatdan o'tkaziladi (baholash mezonlari 0 ball dan 50 ballgacha tashkil etadi);

Tayanch doktorantura (PhD)ga kiruvchining ilmiy va ilmiy pedagogik faoliyatiga layoqatini va qobiliyatini aniqlash quyidagi vazifalarni echishga qaratilgan:

- soha muammolari, rivojlanish istiqbollari, muammoni echish usullari va vositalari to'g'risida aniq tasavvurga ega bo'lishi hamda ilmiy mushohada qila olish va yangi g'oyalar shakllantira olishi;

- ilmiy tadqiqot mavzusi Respublikadagi ustuvor yo'nalishlarga mosligi, davlat dasturlari doirasida bajarilishi, bo'yicha maqsad va vazifalarni aniq belgilay olishi va mavjud ilmiy va muhandislik yechimlari bilan tanishligi;
- ilmiy tadqiqot mavzusi dolzarbligini nazariy jihatdan asoslab bera olishi va tadqiqot obyektni oldindan tanlanganligi va mavjudligi;
- ilmiy tadqiqot mavzusi tadqiqot 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 ball, to'rtinchi savol uchun javoblarni 20 ball bilan baholash ko'zda tutilgan.

Davogarlarni ilmiy va ilmiy pedagogik ishlariga qobiliyati hamda hamda ilmiy faoliyatidagi erishilgan natijalarni aniqlash bo'yicha baholash mezonlari quyidagi tartibda amalga oshiriladi:

5 (A'lo)	Berilgan savollarga nazariy jihatdan to'g'ri va ijodiy yondoshgan holda ilmiy qarashlar bilan ifodalangan javoblar keltirilgan hamda mustaqil fikr mulohazalar va xulosalar bilan boyitilgan bo'lsa 43 -50 gacha miqdordagi ball qo'yiladi.
4 (Yaxshi)	Qo'yilgan savollarga toliq javob berishga harakat qilgan, nazariy jihatdan to'g'ri va ijodiy yondoshgan holda ilmiy qarashlar bilan ifodalangan, lekin ularning mohiyatini, xususiyatini, u bilan bog'liq tushunchalarni, hamda ta'sir etuvchi omillarni bayon etishda kamchiliklarga yo'l qo'ygan yoki bildirilgan fikrlarni va masalarni yechimini to'la asoslay olmagan holda 35-42 ball qo'yiladi.
3 (Qoniqarli)	Davogar qo'yilgan savollar mohiyatini yuzaki (yoki qisman) ochib bergan va masalani echishga 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.
Qoniqsiz	Davogar savollarga va masalaga yechim topmagan va ularga izoh bermagan bo'lsa 0 – 27 ball qo'yiladi.

Fan bo'yicha umumiy bahoni aniqlash tartibi.

Baho	Davogarning bilimi darajasi
A'lo	Yozma-og'zaki suhbat va ilmiy va ilmiy pedagogik ishlariga qobiliyati hamda hamda ilmiy faoliyatidagi erishilgan natijalarni aniqlash bo'yicha ko'zda tutilgan ballarni yig'indisini asosida aniqlanadi.
Yaxshi	To'plangan ballar 86-100 ballni tashkil qilganda qo'yiladi. Yozma-og'zaki suhbat va ilmiy va ilmiy pedagogik ishlariga qobiliyati hamda hamda ilmiy faoliyatidagi erishilgan natijalarni aniqlash bo'yicha ko'zda tutilgan ballarni yig'indisini asosida aniqlanadi.
Qoniqarli	To'plangan ballar 71-86 ballni tashkil qilganda qo'yiladi. Yozma-og'zaki suhbat va ilmiy va ilmiy pedagogik ishlariga qobiliyati hamda hamda ilmiy faoliyatidagi erishilgan natijalarni aniqlash bo'yicha ko'zda tutilgan ballarni yig'indisini asosida aniqlanadi.

To'plangan ballar 55-70 ballni tashkil qilganda qo'yiladi.

ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. Алексеев Г.Н. Общая теплотехника. Учебное пособие. М.: Высшая школа, 1980, - 552 с.
2. Басакаов А.П., Берг Б.В. и др. Учебное пособие. Теплотехника – М.: «Энергоиздат», 1982 – 262 с.
3. Нащокин В.В. Техническая термодинамика и теплопередача. Учебное пособие. – М.: Высшая школа, 1980 – 469 с.
4. Кириллин В.А., Сичев В.В., Шейнцлин А.Е. Техникавий термодинамика, Дарслик – Т. «Ўқфитувчи», 1980, 440 б.
5. Немцев З., Арсеньев Г.В. Теплоэнергетические установки и теплоснабжение: Учебное пособие. – М.: «Энергоиздат», 1982, - 432 с.
6. Ларионов Н.Н. Теплотехника: Учебник для вузов. – М.: Стройиздат, 1985, - 432 с.
7. Кудинов В.А., Карташов Э.М. Техническая термодинамика, Учебное пособие для Втузов. М.: Высшая школа. 2000 – 261 с.
8. Nurnatov J. va boshqalar. Issiqlik texnikasi. Oliy o'quv yurtlari talabalari uchun o'quv qo'llanma –Т.: «O'qituvchi», 1998, - 256 b.
9. Kern D.Z., Kraus A.D. Extended surface Heat Transfer. London. 1987, 464 p.
10. Spolding D.B., patankar S.V. Heat and mass Transfer in boundary layers. London. Edward Arnolds, 1989, 400 p.
11. Truesdell C. Rational thermodynamics. N.Y. Mc.Graw. – Hili. 1992, 208 p.
12. Еремкин А.И. Королева Т.М. Тепловой режим зданий. Учебное пособие. – М.: Издательство АСВ, 2000, - 368 с.