	23.06 dagi №20/1-sonli, "Energetika" fakulteti uslubiy komissiyasining 2022__ yil24.06 dagi № 11 - sonli hamda institut Uslubiy Kengashi 2022__ yil26.06dagi №11 -sonli yig'ilishlarida ko'rib chiqilgan.
9	**9.Fan/modul uchun ma'sullar:** **I.N.Qodirov** - QMII, "Muqobil energiya manbalari" kafedrasi professori, fizika-matematika fanlari nomzodi; **A.R.Toshboyev** - QMII, "Muqobil energiya manbalari" kafedrasi assistenti.
10	**10.Taqrizchilar:** **X.A.Davlonov** - QarMII Energetika fakulteti "Muqobil energiya manbalari" kafedrasi mudiri, dotsent, texnika fanlari bo'yicha falsafa doktori **T.A.Fayziev** - QarMII «Issiqlik energetikasi» kafedrasi mudiri, dotsent,t.f.n.

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

QARSHI MUHANDISLIK-IQTISODIYOT INSTITUTI

Ro'yxatga olindi:
№ 27
2022 yil "28" 06

"TASDIQLAYMAN"
O'quv ishlari bo'yicha prorektor
Bozorov O.N.
"___" ________ 2022 yil

ISSIQLIK TEXNIKASI VA ICHKI YONUV DVIGATELLARI

fanining

SILLABUSI

Bilim sohasi: 720000 – Ishlab chiqarish - texnik soha

Ta'lim sohasi: 710000 – Muhandislik ishi

Ta'lim yo'nalishlari: 60712500 – Transport vositalari muhandisligi (turlari bo'yicha)

Qarshi-2022

	Fan (modul) kodi ITIYD2109	**O'quv yili** 2022-2023	**Semestr** 4	**ECTS krediti** 6
	Fan (modul) turi **Majburiy fanlar**	**Ta'lim tili** o'zbek		**Haftalik dars soati** 6
1	**Fanning nomi**	**Auditoriya mashg'ulotlari (soat)**	**Mustaqil ta'lim**	**Jami yuklama**
	Issiqlik texnikasi va ichki yonuv dvigatellari	90	90	180
2	**Kafedra nomi**	Muqobil energiya manbalari		
	O'qituvchilar	F.I.Sh.	Telefon nomeri	e-mail
	Ma'ruzachi	Qodirov Ismoil Norqobilovich	+998 90-953-05-41	ismoil 1961@mail.ru
	Laboratoriya, amaliy mashg'ulot	Toshboyev Abdumalik Rashid o'gli	+998 97-312-53-73	abdumalik 1994@mail.ru

3

3. Fanning mazmuni

3.1.Fanning maqsad va vazifalari

Mazkur fanni o'qitishning asosiy maqsadi - talabalarni issiqlikni olish, uni o'zgartirish, uzatish, issiqlik texnikasi qurilmalarini tanlash va ènilg'i-energetika resurslarini maksimal darajada iqtisod qilgan holda ularni ishlatish uslublari hamda ikkilamchi energiya resurslarini aniqlash va ishlatish usullari bilan tanishtirish. IYOD nazariyasi va konstruksiyasi bo'yicha chuqur bilim olish va uning asosida avtomobilga o'rnatilgan dvigatelning xususiyatlarni bilgan holda avtomobil ishini optimal tashkil etish usullarini tanlash.

Fanning vazifalari quyidagilardan iborat:

- issiqlik texnikasi terminlarini, energiyani olish va o'zgartirish qonunlarini, issiqlikdan foydalanish usullari, issiqlik energiyasi jihozlarini ishlashini, konstruksiyasini, foydalanish soxalarini va potensial imkoniyatlarini o'rganish;
- IYOD ning xaqiqiy siklini amalga oshirishda silindrda kechayotgan jaraènning mohiyatini va vazifalarini bilgan holda, elektron vositalardan foydalanib dvigatelning texnik-iqtisodiy, ekologik ko'rsatgichlarini va tavsiflarini yaxshilaydigan zamonaviy usullarini o'rganish.

Ushbu fanni o'qitish jarayonida kompyuter va zamonaviy o'quv texnologiyalarini qo'llash: laboratoriya mashg'ulotlarida talabalar elektron

hisoblash mashinalari (EHM)dan foydalanib transport vositalarining ishonchlilik xususiyat ko'rsatgichlarini EHM dasturlaridan èki talabalarning o'zlari tayyorlaganidan foydalanib hisoblaydilar.

3.2. Asosiy nazariy qism (ma'ruza mashg`ulotlari).
Fan tarkibiy mavzulari:

№	Mavzu	soat
1	**1-Modul. Termodinamikaning asosiy qonunlari.1-mavzu.Fanga kirish. Fanning maqsadi, vazifalari va asosiy tushunchalar.**Fanning maqsad va vazifalari.Termodinamik sistema. Ishchi jism. Issiqlik.Asosiy termodinamik holat parametrlari.Asosiy gaz qonunlari.	2
2	**2-mavzu.Ideal va real gazlar holat tenglamalari. gaz doimiysi.**Ideal gazning holat tenglamasi.Gaz doimiysi.Real gazning holat tenglamasi.	2
3	**3-mavzu.Issiqlik sig'imi.Gazlar issiqlik sig'imining molekulyar – kinetik nazariyasi.**Issiqlik sig'imi.Haqiqiy va o'rtacha issiqlik sig'imi.Gazlar issiqlik sig'imining molekulyar – kinetik nazariyasi. Mayer tenglamasi.Issiqlik sig'imini jarayonga va haroratga bog'liqligi.	2
4	**4-mavzu. Ideal gaz aralashmalari. Dalton qonuni.** Aralashma tarkibining berilish usullari.Dalton qonuni. Aralashma tarkibining berilish usullari. Aralashma tarkibi, hamda uni komponentlar ko'rsatkichlari orqali ifodalash.	2
5	**5-mavzu.Energiyaning saqlanish va aylanish qonuni. Termodinamikaning I-qonuni.** Saqlanish va aylanish qonuni to'g'risida ma'lumot.Termodinamik jarayonda ish va issiqlik miqdori.Ichki energiya. gazning kengayishda bajargan ishi. Termodinamikaning birinchi qonunining ta'rifi.Gazlar entropiyasi va entalpiyasi.	2
6	**6-mavzu. Asosiy termodinamik jarayonlarni tahlili.Izobarik, izoxorik va izotermik jarayonlar.**Termodinamik jarayon.Izoxorik jarayon.Izobarik jarayon.Izotermik jarayon.Adiabatik va Politropik jarayonlar.	2
7	**2-Modul. Gazlar va bug'lar jarayonlari.7-mavzu. Termodinamikaning II-qonuni va uning ta'riflari. Karno sikli.**Aylanma jarayonlar, yoki sikli. issiqlik qurilmalarining termik foydali ish koeffisienti.Sovutish koeffisienti.Karno sikli (davriyligi) va termik f.i.k. Termodinamika ikkinchi qonunining asosiy ta'riflari va uning mazmuni.	2
8	**2-Modul. Gazlar va bug'lar jarayonlari.8-mavzu. Suv bug'i va uning xossalari.** Bug'lanish va kodensasiya. quruqlik darajasi. Bug' hosil bo'lish jarayonini.$p-v$ diagrammada tasvirlanishi.Suyuqlik va quruq bug'ning asosiy parametrlari.Bug' hosil bo'lish issiqligi.Nam to'yingan suv bug'ining asosiy parametrlari.O'ta qizigan bug'. Suv bug'ining $t-s$ va $i-s$ diagrammalari.	2
9	**3-Modul.Issiqlik mashinalari nazariy sikllari.9-mavzu.Bug' turbina qurilmalarining sikllari.**Bug' turbinasining tasnifi. Bug' turbinasidagi isroflar, quvvati va f.i.k.Bug'-kuch qurilmasining nazariy sikli-Renkin sikli.	2
10	**10-mavzu. Gaz turbina qurilmalari va ishlash uslubi.**Gaz turbina haqida umumiy ma'lumot.Gaz turbinalarining ishlash prinsipi.Gaz turbinali qurilmalardagi termodinamik jarayonlar va uning $p-v, t-s$ diagrammalari.	2
11	**11-mavzu. Ichki yonuv dvigatellari (iyod).Asosiy tushuncha va ta'riflar.**Ichki yonuv dvigatellari haqida umumiy ma'lumot.Aralashma tashqarida hosil bo'ladigan dvigatellar.Ichki yonuv dvigatellarining ideal sikllari.Dvigatelning quvvati va f.i.k.	2
12	**4-Modul. Issiqlik almashish nazariyasi.12-mavzu. Issiqlik almashinuvi asoslari. issiqlik o'tkazuvchanlik.** Issiqlik uzatish usullari.Issiqlik	2

	o'tkazuvchanlik. Harorat maydoni. Barqaror, nobarqaror harorat maydoni va harorat gradienti.Issiqlik oqimi.Issiqlik o'tkazuvchanlik koeffisienti.Fur'e qonuni,Yassi bir va ko'p qatlamli devorning issiqlik o'tkazuvchanligi.Silindrik devorning issiqlik o'tkazuvchanligi.	
13	**13-mavzu. Konvektiv va nurlanish issiqlik almashinuvi.**Nyuton – Rixman qonuni.Erkin va majburiy harakatlanishda issiqlik berilishi.O'xshashliklar nazariyasi haqida tushuncha.Nusselt, Reynolds, Grasgof, Prandtl mezonlari.Nurlanish to'g'risida umumiy ma'lumotlar.Nurlanishning asosiy qonunlari. Plank, Vin, Stefan-Bolsman, Kirxgof, Lambert qonunlari.	2
14	**14-mavzu. Issiqlik almashinuv apparatlari.**Issiqlik almashinuv apparatlarining turlari.Rekuperativ, regenerativ va aralash issiqlik almashuv qurilmalari.Issiqlik almashinuv apparatlarini hisoblash.O'rtacha temperatura bosimini hisoblash.	2
15	**15-mavzu. Yoqilg'i. yoqilg'ining umumiy xossalari.**Yoqilg'ining umumiy xossalari.Qattiq, suyuq va gazsimon yoqilg'i.Yoqilg'i issiqligi. havoning ortiqchalik koeffitsienti.Yoqilg'ini yoqish.Yoqilg'ining quyuqsimon qatlamlarda yonishi.	2
	Jami:	**30**

3.3. Amaliy mashg`ulot bo`yicha ko`rsatma va tavsiyalar.

Amaliy mashg`ulotlar uchun quyidagi mavzular tavsiya etiladi.

№	Mavzu	soat
1	Asosiy termodinamik holat parametrlari. Ideal gaz holat tenglamalari.	2
2	Gazlarning issiqlik sig'imlari.	2
3	Iideal gaz aralashmalari.	2
4	Aylanma jarayonlar.Karno tsikli.	2
5	Politropik (uning xususiy hollari bo'lmish izoxorik, izotermik, izobarik va adiabatik) jarayonlar.	2
6	Ichki yonuv dvigatellariga doir masallar.	2
7	Porshenli kompressorlarga doir masalalar.	2
8	Kontektiv issiqlik almashinuvi.	2
9	Yoqilg'i va yonish jarayonlari. Yonish maxsulotining hajmi va massasiga doir masalalar.	2
10	Issiqlik almashuv apparatlari.	2
11	Issiqlik beruchanlik. Issiqlik uzatish.Tekis devor va silindrik devorning issiqlik o'tkazuvchanligi.	2
12	Gazlarning oqib chiqishiga doir masalalar.	2
13	Suv bug'iga doir masalalar.	2
14	Suv bug'i kuch kurilmalariga doir masalalar.	2
15	Termodinamik sikllar.	2
	Jami:	30

3.4. Laboratoriya mashg'ulotlar bo'yicha ko'rsatma va tavfsiyalar.

Laboratoriya mashg`ulotlar uchun quyidagi mavzular tavsiya etiladi.

№	Mavzu	soat
1	Ishchi jism parametrlarini aniqlash asboblari va uslublari.	4
2	Termodinamikaning birinchi qonunini tajribada o'rganish.	4
3	Havoning adiabata ko'rsatgichini aniqlash.	4
4	Izobarik issiqlik sig'imini aniqlash.	4
5	Gorizontal silindrning erkin konveksiya yordamida issiqlik beruvchanligi.	4
6	Kompressor tuzilishi bilan tanishish.	4
7	Nam havoning parametrlarini aniqlash.	4
8	Standart diafragma orqali havo sarfini aniqlash.	2
	Jami:	30

3.5. Kurs loyihasi (ishi)ni tashkil etish bo'yicha ko'rsatma va tavfsiyalar.

O`quv rejasida kurs loyihasi (ishi) kiritilmagan va rejalashtirilmagan.

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

№	Mustaqil ta'lim mavzulari	soat
1	Ideal gazlar aralashmasining xususiyatlari.	6
2	Ideal gazlarning xususiyatlari Ideal gazlarning xususiyatlari.	6
3	Real gazlarning xususiyatlari.	6
4	Qaytar va qaytmas jaraènlar uchun ideal gazning entropiyasi.	6
5	Politropik jarayon.	6
6	Karno teoremasi.	6
7	Eksergiya.	6
8	Termodinamik tizim muvozanati.	6
9	Nerstning issiqlik teoremasi.	6
10	Suv bug'i holati o'zgarishining termodinamik jarayonlari.	6
11	Nam havo.	6
12	Reaktiv dvigatellar sikllari.	6
13	Bug' turbinali qurilmalar.	6
14	Atom elektrostansiyalar sikllari.	6
15	Magnitogidrodinamik qurilmalar sikllari.	6
Jami:		**90**

Mustaqil ta'limni tashkil etishda ushbu fanning xususiyatlarini hisobga olgan holda quyidagi shakllardan foydalanish tavsiya etiladi va joriy nazorat sifatida baholanadi:

1) Mavzular bo'yicha konspekt (referat, taqdimot, maket) **tayyorlash.** Nazariy materialni puxta o'zlashtirishga yordam beruvchi bunday usul o'quv materialiga diqqatni ko'proq jalb etishga yordam beradi. Talaba konspekti turli nazorat ishlariga tayyorgarlik ishlarini osonlashtiradi va vaqtni tejaydi;

2) O'qitish va nazorat qilishning avtomatlashtirilgan tizimlari bilan ishlash. Olgan bilimlarini o'zlashtirishlari, turli nazorat ishlariga tayyorgarlik ko'rishlari uchun tavsiya etilgan elektron manbalar, innovatsion dars loyihasi namunalari, 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'batlanti-riladi;

5) Mavzuga oid masalalar, keys-stadilar va o'quv loyihalarini ishlab chiqish, shuning bilan birga ishtirok etish;
6) Amaliyot turlariga asosan material yig'ish, amaliyotdagi mavjud muammolarning echimini 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 tashkil 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 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 talabalarning darsda olgan bilimlarini chuqurlashtiradi, ularning mustaqil fikrlash va ijodiy qobiliayatini rivojlantiradi. Vazifa-larini 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.

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 echish uslubi va mustaqil ishlash uchun vazifalar belgilanadi.

4

4. Fan o'qitilishining natijalari (shakllanadigan kompetensiyalar).

4.1. Fanni o'zlashtirish natijasida talaba:

- termodinamika va issiqlik uzatish asoslari nazariyasi, issiqlik qurilmalarida issiqlik hosil qilish, issiqlikning uzatilish usullari,issiqlik massa almashinish jarayonlari, issiqlik energetik qurilmalari yokilg'i energetik resurslari to'g'risida ***tasavvurga ega bo'lishi;***

- isitish va sovutish mashinalari uchun termodinamikaning birinchi va ikkinchi konunlari, issiqlik va massa uzatishishi qonunlari, issiqlik almashinish apparatlari, issiqlik energetik qurilmalari, yokilg'i turlari va yonish jarayonlarining xususiyatlarini ***bilishi va ulardan foydalana olishi;***

-texnikaviy termodinamikaning asosiy qonunlariga doir masalalarni yecha olish, gaz va bug'larning fizik xususiyatlarini termodinamika qonunlarini amalda qo'llay bilish, har qanday issiqlik texnik qurilmasi asosida qonun va jarayonlarning nazariy asoslarini bilishi va bu qurilmalarni ishlata olish, issiqlik massa almashinish qurilmalari issiqlik hisobi, yoqilgi va yonish nazariyasi, issiqlik energetik resurslaridan har xil maqsadlarda tejamkorlik bilan suv va qishloq xo'jaligida foydalanish ***ko'nikmalariga ega bo'lishi kerak.***

5

5. Ta'lim texnologiyalari va metodlari:

- ma'ruzalar;
- interfaol keys-stadilar;
- seminarlar (mantiqiyfikrlash, tezkorsavoljavoblar);
- guruhlardaishlash;
- taqdimotlarniqilish;
- individual loyihalar;
- jamoabo'libishlashvahimoyaqilishuchunloyihalar.

6

6.Kreditlarni olish uchun talablar:

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 ish yoki test topshirish.

7

7. Adabiyotlar.

7.1.Asosiy adabiyotlar:

Qodirov S.M., Avtotraktor dvigatellari - Toshkent, "Toshkent Tezkor bosmaxonasi", 2010. - 572 b.
1. Lukanin V.N. va boshq. Ichki yonuv dvigatellari.-T.: "Turon-Iqbol", 2007608 b.
2. G'.N. Uzoqov, R.A.Zohidov, I.N. Qodirov, X.S. Isaxodjaev,T.A.Fayziev, Sh.K.Yaxshiboev; Termodinamika va issiqlik texnikasi. Darslik. Qarshi, "Intellekt" nashriyoti, T.:2021. – 408 b.
3. Zoxidov R.A., Alimova M.M. va Mavjudova Sh.S. Issiqlik texnikasi. T.: "O'zbekiston faylasuflari milliy jamiyati", 2010. - 200 b.
4. Xudoyberdiyev T.S.Issiqlik texnikasi asoslari.-Toshkent.Cho'lpon,2008.206.
5. J.Nurmatov, N.A.Xalilov, U.K.Tolipov. Issiqlik texnikasi. -Toshkent: O'qituvchi, 1998 y.
6. S.M. Kadirov, N.K. Paswan, Internal combustion engines. APH Publishing Corporation. New-Delhi-110002.2013. 459 p.

7.2.Qo'shimcha adabiyotlar

1. Mirziyoyev *Sh.*M. Tanqidiy tahlil, qat'iy tartib-intizom va shaxsiy javobgarlik - har bir rahbar faoliyatining kundalik qoidasi bo'lishi kerak. O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2016 yil yakunlari va 2017 yil istiqbollariga bag'ishlangan majlisidagi O'zbekiston Respublikasi Prezidentining nutqi. //Xalq so'zi gazetasi. 2017 yil 16 yanvar, №11.
2. Turevskiy I.S. Teoriya dvigatelY. -M.: Vis. shk. 2005 - 238 s
3. Lejda K.P. Internal combustion engines. Second Edition. ITAvE.2016. 234p.
4. Kolchin A.I., Demidov V.P. Raschet avtomobilnix i traktornix dvigateley. - Vissh.shk. 2008, - 340 s.
5. Ichki yonuv dvigatellari 3-kitob. Kompyuter amaliyoti. Lukanin V.N. tahriri ostida. - Toshkent.: TAYI, 2004 y. 286 b.
6. Milton B.E. Thermodinamies. C and E. School of mechanical and manufacturing enginiring. 2005. 277p.
7. Teplotexnika. Uchebnik dlya Vuzov/V.N. Lukanin, M.G. SHatrov, G.M. Kamfer i dr. -M.: Visshaya shkola, 2000. - 671 s.
8. Dvigateli vnutrennego sgoraniY. V 3 kn. Kn. 3. Kompyuterniy praktikum: Ucheb./ Lukanin V.N. i dr. - M.: Visshaya shkola, 1995- 256 s.
9. Qodirov I.N. Termodinamika va issiqlik texnikasi.Amaliy mashg'ulotlar. O'quv qo'llanma.Toshkent. "Voris" nashriyoti, 2020 yil. 184 b.
10. V.V.Nashokin.Texnicheskaya termodinamika i teploperedacha.-M.:Visshaya shkola, 1980 y.
11. Teplotexnika. V.I.Krutov tahriri ostida - M.: Visshaya shkola, 1986 y.

7.3.Axborot manbaalari:

1. www.gov.uz– O'zbekiston Respublikasining hukumat portali.
2. www.catback.ru– xalqaro ilmiy maqola va materiallar sayti.
3. www.google.ru – xalqaro o'quv materiallarini qidiruv sayti.
4. www.ziyonet.uz – milliy o'quv materiallarini qidiruv sayti.
5. www.ziyonet.uz;
6. www.bilim.uz;
7. www.edu.uz;

8

Fan Sillabusi Qarshi muhandislik iqtisodiyot instituti Ilmiy kengashining 2022 yil «28» 06 dagi № 11 sonli qarori bilan tasdiqlangan fan dasturi asosida tuzilgan.
Fan yuzasidan tuzilgan sillabus «Muqobil energiya manbalari» kafedrasining 2022__ yil