

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

QARSHI MUHANDISLIK-IQTISODIYOT INSTITUTI

Ro'yxatga olindi:

№ 104

2022- yil "25" 08



ISSIQLIK TEXNIKASI VA ICHKI YONUV DVIKATELLARI

fanining

ISHCHI O'QUV DASTURI

Bilim sohasi: 300000 – Ishlab chiqarish - texnik soha

Ta'lim sohasi: 310000 – Muhandislik ishi

Ta'lim yo'nalishlari: 5310600 – Yer usti transport tizimlari

Qarshi-2022 y

Fanning ishchi o'quv dasturi Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligining 2019 yil 4. 10 dagi 892 buyriginig 2 -ilovasi dasturi ruyxati bilan tasdiqlangan fandasturi asosida o'quv, ishchi rejaga muvofiq ishlab chiqildi.

**Tuzuvchi:**

**Qodirov I.N.** "Muqobil energiya manbalari" kafedra professori

**Toirov I.J.** Qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalashtirish va servis kafedra dotsenti

Fanning ishchi o'quv dasturi "Muqobil energiya manbalari" kafedra yig'ilishida (bayon № 1, 19.08.2022 y.), "Energetika" fakulteti Uslubiy Komissiyasida (bayon № 1, 26.08.2022 y.), Qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalashtirish va servis kafedra ((bayon № \_\_, \_\_, \_\_ 2022 y.), Muhandislik texnikasi fakultetining (bayon № \_\_, \_\_, \_\_ 2022 y.) va Institut Uslubiy Kengashida (bayon № \_\_, \_\_, \_\_ 2022 y.) muhokama etilgan va o'quv jarayonida foydalanishga tavsiya qilingan.

O'quv-uslubiy boshqarma boshlig'i



Sh. Turdiyev

Fakultet Uslubiy Komissiyasi raisi



E. Eshdavlatov

Kafedra mudiri



Z.L. Botirov

## I. O‘quv fanining dolzarbligi va oliy kasbiy ta’limdagi o‘rni

Ushbu dastur avtotransport va qurilish korxonalarida, qishloq va suv xo‘jaliklarida ishlatiladigan transport vositalarining ichki ènuv dvigatellari (IYOD) va ularning nazariy asosi issiqlik texnikasi fanlarining tarixi va rivojining tendensiyasi, issiqlik jaraènlari ro‘y berish qonuniyatlari, issiqlik dvigatellarining tasniflari va ularning texnik, iqtisodiy, ekologik ko‘rsatkichlari, ularning mexanizmlari va detallarida ro‘y beraètgan jaraènlari hamda ularning istiqboliga ta’sir etuvchi masalalarni qamraydi.

“Issiqlik texnikasi va ichki ènuv dvigatellari” fanini asosiy umumkasbiy fan hisoblanib, 4-, 5-, 6- va 7-semestrlarida o‘qitiladi. Dasturni amalga oshirishda o‘quv rejasidagi matematik va tabiiy-ilmiy fanlar (“Matematika”, “Fizika”, “Kimè”, “Nazariy mexanika”), umumkasbiy (“Muhandislik grafikasi va kompyuterli loyihalash”, “Materialshunoslik”, “Mexanika”, “Transport vositalari konstruksiyasi”, “Elektrotexnika va elektronika” va h.k.) fanlaridan yetarli bilim va ko‘nikmalarga ega bo‘lishi talab etiladi.

### 1.O‘quv fanining maqsadi 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 kechaètgan jaraèning mohiyatini va vazifalarini bilgan holda, elektron vositalardan foydalanib dvigatelning texnik-iqtisodiy, ekologik ko‘rsatkichlarini va tavsiflarini yaxshilaydigan zamonaviy usullarini o‘rganish.

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

hisoblash mashinalari (EHM)dan foydalanib transport vositalarining ishonchlilik xususiyat ko‘rsatkichlarini EHM dasturlaridan èki talabalarning o‘zlari tayèrlaganidan foydalanib hisoblaydilar.

Fan bo‘yicha talabalarning bilim, ko‘nikma va malakalariga quyidagi talablar qo‘yiladi.

#### **Talaba:**

-energiyani uzatish usullari haqida;

-ichki ènuv dvigatellar ish jaraènini tashkillash usullari, dvigatellarning turlari, ishlatiladigan ènilg‘i, moylar va texnik suyuqliklarning afzalliklari va kamchiliklari haqida;

- kuch agregati xususiyatlari va ish sharoitining transport vositalari texnik-ekspluatatsion ko'rsatkichlariga ta'siri **haqida tasavvurga ega bo'lishi**;
- issiqlik texnikasi atamalari va termodinamika qonunlari va jaraenlari;
  - issiqlik va enish asoslari;
- ichki enuv dvigateli silindrida haqiqiy sikl amalga oshirilaetganida kechadigan jaraenlar mohiyati va vazifasi;
- asosiy konstruktiv, rejim-ekspluatatsion, ob-havo va iqlim omillarining dvigateldagi jaraenlarga va dvigatelning tashqi va ekologik ko'rsatkichlarini shakllantirishga ta'siri;
- dvigatelning texnik-iqtisodiy va ekologik ko'rsatkichlarini va tavsiflarini yaxshilashning zamonaviy usullari;
  - dvigatel ishini optimal tashkillash usullari;
    - transport dvigatellarini sinashni tashkil etish va o'tkazish usullarini **bilishi va ulardan foydalana olishi**;
  - issiqlik energetikasi uskunalari tavsiflarini tajriba yo'li bilan aniqlash;
  - dvigatel ishi ko'rsatkichlarini taxminiy hisoblash;
    - dvigatellar tavsifi va asosiy ish ko'rsatkichlarini transport ishlarining bajarilish sharoitlarini hisobga olgan holda dvigatellarning enilg'i apparaturasi va o't oldirish tizimini sozlash bo'yicha, quvvatni, iqtisodiy va ekologik ko'rsatkichlarni optimallashtirish uchun sinovlar o'tkazish **ko'nikmalariga ega bo'lishi kerak**.

## **2.Fanni o'qitishda zamonaviy axborot va pedagogik texnologiyalar**

Talabalarning «Ichki yonuv dvigatellari» fanini o'zlashtirishlari uchun o'qitishning ilg'or va zamonaviy usullaridan foydalanish, yangi informatsion-pedagogik texnologiyalarni tadbiiq qilish muhim ahamiyatga egadir. Fanni o'zlashtirishda darslik, o'quv va uslubiy qo'llanmalar, ma'ruza matnlari, tarqatma materiallar, elektron materiallar, virtual stendlar hamda ishchi holatdagi mashinalarning ishlab chiqarishdagi namunalari va maketlaridan foydalaniladi. Ma'ruza, amaliy va laboratoriya darslarida mos ravishdagi ilg'or pedagogik texnologiyalardan foydalaniladi.

Fan buyicha ma'ruza matnlarini tayyorlashda chet mamlakatlar, jumladan Hamdustlik mamlakatlarida yangi chop etilib. "Internet" tizimi orkali tarqatilgan elektron darsliklar, o'quv qo'llanmalar va ma'ruza matnlaridan foydalaniladi. Shuningdek, ma'ruzalarni o'tishda elektron ma'ruzalardan, mavzularga mos multimediali slaydlar va videofilmlardan foydalanish ko'zda tutiladi.

Amaliy mashg'ulotlarda elektron mashqlar va masalalar to'plamlaridan, kompyuterlar yordamida fan buyicha kompyuter o'yinlari, test savol-javoblari, laboratoriya mashg'ulotlarida esa qurilmalar va jihozlarning hamda texnologik jarayon kechishining kompyuterdagi elektron modellaridan, virtual laboratoriyalardan foydalaniladi.

**Shaxsga yo'naltirilgan ta'lim.** Bu ta'lim o'z mohiyatiga ko'ra ta'lim jarayonining barcha ishtirokchilarini to'laqonli rivojlanishlarini ko'zda tutadi. Bu esa ta'limni loyihalashtirilayotganda, albatta, ma'lum bir ta'lim oluvchining shaxsini emas, avvalo, kelgusidagi mutaxassislik faoliyati bilan bog'liq o'qish maqsadlaridan kelib chiqqan holda yondoshilishni nazarda tutadi.

**Tizimli yondoshuv.** Ta'lim texnologiyasi tizimning barcha belgilarini o'zida mujassam etmog'i lozim: jarayonning mantiqiyliigi, uning barcha bo'g'inlarini o'zaro bog'langanligi, yaxlitligi.

**Faoliyatga yo'naltirilgan yondoshuv.** Shaxsning jarayonli sifatlarini shakllantirishga, ta'lim oluvchining faoliyatni aktivlashtirish va intensivlashtirish, o'quv jarayonida uning barcha qobiliyati va imkoniyatlari, tashabbuskorligini ochishga yo'naltirilgan ta'limni ifodalaydi.

**Dialogik yondashuv.** Bu yondoshuv o'quv munosabatlarini yaratish zaruriyatini bildiradi. Uning natijasida shaxsning o'z-o'zini faollashtirishi va o'z-o'zini ko'rsata olishi kabi ijodiy faoliyati kuchayadi.

**Hamkorlikdagi ta'limni tashkil etish.** Demokratik, tenglik, ta'lim beruvchi va ta'lim oluvchi faoliyat mazmunini shakllantirishda va erishilgan natijalarni baholashda birgalikda ishlashni joriy etishga e'tiborni qaratish zarurligini bildiradi.

**Muammoli ta'lim.** Ta'lim mazmunini muammoli tarzda taqdim qilish orqali ta'lim oluvchi faoliyatini aktivlashtirish usullaridan biri. Bunda ilmiy bilimni obektiv qarama-qarshiligi va uni hal etish usullarini, dialektik mushohadani shakllantirish va rivojlantirishni, amaliy faoliyatga ularni ijodiy tarzda qo'llashni mustaqil ijodiy faoliyati ta'minlanadi.

**Axborotni taqdim qilishning zamonaviy vositalari va usullarini qo'llash** - yangi kompyuter va axborot texnologiyalarini o'quv jarayoniga qo'llash.

**O'qitishning usullari va texnikasi.** Ma'ruza (kirish, mavzuga oid, vizuallashtirish), muammoli ta'lim, keys-stadi, pinbord, paradoks va loyihalash usullari, amaliy ishlar.

**O'qitishni tashkil etish shakllari:** dialog, polilog, muloqot hamkorlik va o'zaro o'rganishga asoslangan frontal, kollektiv va guruh.

**O'qitish vositalari:** o'qitishning an'anaviy shakllari (darslik, ma'ruza matni) bilan bir qatorda – kompyuter va axborot texnologiyalari.

**Kommunikatsiya usullari:** tinglovchilar bilan operativ teskari aloqaga asoslangan bevosita o'zaro munosabatlar.

**Teskari aloqa usullari va vositalari:** kuzatish, blits-so'rov, oraliq va joriy, yakunlovchi nazorat natijalarini tahlili asosida o'qitish diagnostikasi.

**Boshqarish usullari va vositalari:** o'quv mashg'uloti bosqichlarini belgilab beruvchi texnologik karta ko'rinishidagi o'quv mashg'ulotlarini rejalashtirish, qo'yilgan maqsadga erishishda o'qituvchi va tinglovchining birgalikdagi harakati, nafaqat auditoriya mashg'ulotlari, balki auditoriyadan tashqari mustaqil ishlarning nazorati.

**Monitoring va baholash:** o'quv mashg'ulotida ham, butun kurs davomida ham o'qitishning natijalarini rejali tarzda kuzatib borish. Kurs oxirida test topshiriqlari yoki yozma ish variantlari yordamida tinglovchilarning bilimlari baholanadi.

**“Issiqlik texnikasi va ichki yonuv dvigatellari ” fanidan mashg‘ulotlarning mavzular va soatlar bo‘yicha taqsimlanishi:**

O‘quv semestri	Mashg‘ulotlar tarkibi						
	ma‘ruza	Amaliy mashg‘ulot	Laboratoriya mashg‘uloti	Kurs ishi (loyixasi)	Mustaqil ta‘lim	Mustaqil ish (XGI)	Mustaqil topshiriq soni
I. Kunduzgi bo‘lim (6-semester)							
VI	32	-	32	-		-	
Jami	32	-	32	-	71	-	50

№	Mavzu, bo‘lim nomi	Ma‘ruza	mashg‘ulot	Tajr. mashg‘ulot.	Mustaqil Ish
1	<b>1-Modul. Termodinamikaning asosiy qonunlari.1-mavzu. Texnik termodinamika.</b> Fanning bakalavrlar tayyorlashdagi o‘rni. Bilimning boshqa sohalari bilan bog‘liqligi. Issiqlik texnikasining rivojlanishidagi asosiy bosqichlar. Yonilg‘i energetika resurslarini tejash muammolari, issiqlik va yonilg‘i sarfi me‘yorlarini kamaytirish, ikkilamchi energiya resurslarini ishlatish, atrof-muhitni himoyalash. Qayta tiklanadigan energiya manbalaridan foydalanish. Texnik termodinamika va uning uslubi. Termodinamik tizim, holatning asosiy parametrlari. Termodinamik jarayon. Issiqlik va ish energiya uzatishning ikki shakli.	2		2	6
2	<b>2-mavzu. Ideal gazlar qonunlari.</b> Ideal gazlar holat tenglamasi. Gaz doimiysi. Ideal gazlar aralashmasi. Aralashma tarkibining berilish usullari. Aralashmaning holat ko‘rsatkichlarini aniqlash.	2		2	6
3	<b>3-mavzu. Termodinamikaning birinchi qonuni.</b> Ichki energiya. Jarayon ishining analitik ifodasi. Termodinamika birinchi qonunining analitik ifodasi. Entalpiya.	2		2	6
4	<b>4-mavzu. Gazlarning issiqlik sig‘imi</b> Solishtirma issiqlik sig‘imi. Hajm o‘zgarmas va bosim o‘zgarmas jaraenlardagi issiqlik sig‘imi. Haqiqiy va o‘rtacha issiqlik sig‘imi. Ideal gazlar aralashmalarining issiqlik sig‘imi. Entropiya.	2		4	6
5	<b>5-mavzu. Ideal gazlar termodinamik jarayonlari.</b> Izobarik jarayon. Izoxorik jarayon. Izotermik jarayon. Adiabatik jarayon. Politropik jarayonlar.	2			6

6	<b>6-mavzu. Termodinamikaning ikkinchi qonuni</b> Qonunning mohiyati, asosiy ta'riflari. Aylanma jaraenlar (sikllar). Issiqlik dvigatellari siklining termik foydali ish ko'effitsienti va sovutish qurilmalari siklining sovutish ko'effitsienti. Karno qaytar sikllari. Entropiyaning ortishi va termodinamika ikkinchi qonunining fizik ma'nosi.	2		4	6
7	<b>2-Modul. Gazlar va bug'lar jarayonlari</b> <b>7-mavzu. Suv bug'i.</b> Asosiy tushunchalar va aniqliklar. Suyuqlikning va quruq to'yingan bug'ning asosiy parametrlari. Nam to'yingan bug'ning asosiy parametrlari. O'ta qizdirilgan bug'ning asosiy parametrlari. Suvning va suv bug'ining entropiyasi.	2			6
8	<b>8-mavzu. Gaz va bug'larning oqishi</b> Harakatlanayotgan gaz oqimiga termodinamika birinchi qonunining tadbiqu. Gazning oqishidagi foydali ish. Gaz oqishining adabiatik jarayoni. Ideal gazning kritik tezligi va maksimal sarfi. Ideal gazning Laval soplosidagi oqishi. Gaz va bug'larning drossellanishi.	2		4	6
9	<b>3-Modul. Issiqlik mashinalari nazariy sikllari</b> <b>9-mavzu. Kompessorlar.</b> Bir bosqichli kompressor. Ko'p bosqichli kompressor. Kompessorni harakatga keltirishga sarflanadigan quvvat. Kompessorning foydali ish ko'effitsienti.	2			6
10	<b>10-mavzu. Ichki yonuv dvigatellari sikllari</b> Issiqlik o'zgarmas hajmda keltiriladigan sikl. Issiqlik o'zgarmas bosimda keltiriladigan sikl. Issiqlik aralash usulda keltiriladigan sikl. IYOD sikllarini qiësiy taqqoslash.	2		4	6
11	<b>11-mavzu. Gaz turbinali qurilmalar sikllari</b> Gaz turbinali qurilmalarning sikli. Issiqlik o'zgarmas bosimda keltiriladigan sikl. Issiqlik o'zgarmas hajmda keltiriladigan sikl. Gaz turbinali qurilmalarning foydali ish ko'effitsientini oshirish yo'llari.	2			6
12	<b>12-mavzu. Sovutish qurilmalari sikllari.</b> Sovutish qurilmalarining sinflanishi. Sovutish qurilmalarining ishchi jismlari. Sovutish ko'effitsienti va sovutish unumdorligi. Havo kompressorli sovutish qurilmasi sikli. Bug' kompressorli sovutish qurilmalari sikli. Absorbsiyali va bug' ejektorli sovutish qurilmalari. Issiqlik nasoslari.	2		4	6
13	<b>4-Modul. Issiqlik almashish nazariyasi. 13-mavzu. Issiqlik almashish.</b> Issiqlik almashishi usullari. Issiqlik o'tkazuvchanlik, konveksiya, nurlanish. <b>Issiqlik o'tkazuvchanlik.</b> Harorat maydoni. Harorat gradienti. Issiqlik o'tkazuvchanlik ko'effitsienti. CHegaraviy shartlar. Bir qatlamlik va ko'p qatlamlik tekis devor orqali issiqlik o'tkazuvchanlik. Bir qatlamlik va ko'p qatlamlik silindrik devor orqali issiqlik o'tkazuvchanlik. SHarsimon devor orqali issiqlik o'tkazuvchanlik. Issiqlik uzatish. Issiqlik uzatish ko'effitsienti. Issiqlik izolyasiyasi.	2			6

14	<b>14-mavzu. Konveksiya.</b> Erkin konveksiya. Majburiy konveksiya. Konvektiv issiqlik almashish. Issiqlik berish koeffitsienti. O‘xshashlik nazariyasi. <b>Nurlanish orqali issiqlik almashish.</b> Umumiy tushunchalar. Qattiq jismlar orasida nurlanish yo‘li bilan issiqlik almashish.	2	4	6
15	<b>15-mavzu. Issiqlik almashish apparatlari</b> Rekuperativ, regenerativ va aralastiruvchi turlari. Issiqlik almashish apparatlarida suyuqliklar harakatlanish yo‘nalishlari: bir tomonga, qarama-qarshi va o‘zaro kesishadigan. Issiqlik almashish apparatlarini hisoblash.	2		7
16	<b>16-mavzu. Issiqlikdan foydalanishning energetik va ekologik muammolari. Energiya resurslarini tejashning asosiy yo‘nalishlari.Yonish mahsulotlaridan atrof-muhitni himoya qilish muammolari.</b> Yonilg‘ilar. Qattiq, suyuq va gazsimon ënilg‘i. Yonish issiqligi. Shartli ënilg‘i. Havoning ortiqlik koeffitsienti.Energetik jihozlar samaradorligini oshirish. Ikkilamchi energiya resurslari.Tiklanadigan energiya manbalaridan foydalanish istiqboli. Quyosh energiyasi va geotermal energiyadan foydalanishning asosiy yo‘nalishlari. Biomassadan energiya olish.	2	4	8
<b>Jami:</b>		<b>32</b>	<b>32</b>	<b>71</b>

### ASOSIY OISM

#### **“Issiqlik texnikasi va ichki yonuv dvigatellari ” fani bo‘yicha Ma’ruza mashg‘ulotlarning tavsifiya etiladigan mavzulari.**

##### **1-ma’ruza. Kirish. Texnik termodinamika. fanning maqsadi, vazifalari va uslublari.**

*Fanning vazifasi, maqsadi.Asosiy termodinamik xolat parametrlari. Termodinamik sistema. Gazlarni xossalari. Gazlar aralashmasi.Aralashma tarkibini ifodalash usullari.Issiqlik sig‘imi.Ideal gazning xolat tenglamasi.Real gazning xolat tenglamasi*

***Qo‘llaniladigan ta’lim texnologiyalari:*** dialogik yondoshuv, muammoli ta’lim. Aqliy hujum, blits, ajurali arra, munozara, o‘z-o‘zini nazorat.

***Adabiyotlar:*** A1, A3, A6,Q7, Q11, Q12, Q16

##### **2-ma’ruza. Ideal gazlar qonunlari.**

*Ideal gaz qonunlari. 1 mol gaz uchun holat tenglamasi.. Gazlar aralashmasi.. Aralashma tarkibini ifodalash usullari.Issiqlik sig‘imi.*

***Qo‘llaniladigan ta’lim texnologiyalari:*** dialogik yondoshuv, muammoli ta’lim. Aqliy hujum, blits, baliq skeleti, munozara, o‘z-o‘zini nazorat.

***Adabiyotlar:*** A4, A5, Q6, Q1, Q4, Q5, Q6, Q8, Q2

##### **3-ma’ruza. Termodinamikaningbirinchi qonuni.**

*Issiqlik, ish', ichki energiya. . Gazning kengayishida bajargan ishi. . Entalpiya, entropiyalar to‘g‘risida tushuncha.*

***Qo‘llaniladigan ta’lim texnologiyalari:*** dialogik yondoshuv, muammoli ta’lim. Aqliy hujum, blits, baliq skeleti, munozara, o‘z-o‘zini nazorat.

***Adabiyotlar:*** A1, A2, A7,Q12, Q513, Q17

##### **4-ma’ruza. Gazlarning issiqlik sig‘imi.**

*Ideal gazlarning jarayonlari.Izotermik jarayon.Izobarik jarayon.Izoxorik jarayon.Adiabatik jarayon.Politropik jarayon.*

***Qo‘llaniladigan ta’lim texnologiyalari:*** dialogik yondoshuv, muammoli ta’lim. Aqliy hujum, blits-so‘rov, munozara, o‘z-o‘zini nazorat.

***Adabiyotlar:*** A1, A2, A3, Q10, Q14, Q17



### **5-ma'ruza. Ideal gazlar termodinamik jarayonlari.:**

Issiqlik, ish', ichki energiya. . Gazning kengayishida bajarigan ishi. . Entalpiya, entropiyalar to'g'risida tushuncha.

**Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari:** dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim. Aqliy hujum, blits, baliq skeleti, munozara, o'z-o'zini nazorat.

**Adabiyotlar:** A1, A2, A7, Q12, Q513, Q17

### **6-ma'ruza. Termodinamikaning ikkinchi qonuni**

Ideal gazlarning jarayonlari. Izotermik jarayon. Izobarik jarayon. Izoxorik jarayon. Adiabatik jarayon. Politropik jarayon.

**Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari:** dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim. Aqliy hujum, blits-so'rov, munozara, o'z-o'zini nazorat.

**Adabiyotlar:** A1, A2, A3, Q10, Q14, Q17

### **7-ma'ruza. Suv bug'i.**

Aylanma jarayon. Tsiklda bajarilgan ish. Karnoning to'g'ri, qaytar tsikllari. Karnoning teskari qaytar tsikllari. Termodinamikaning II- qonuning mohiyati va ta'rifi

**Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari:** dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim. Aqliy hujum, blits, ajurali arra, baliq skeleti, munozara, o'z-o'zini nazorat.

**Adabiyotlar:** A1, A3, A4, Q9, Q11, Q16.

### **8-ma'ruza. Gaz va bug'larning oqishi**

Suv bug'ining asosiy jarayonlari. Bug' hosil bo'lishning diagrammalari. Qaynash jarayoni. termodinamik parametrlari Suv bug'ini R-V, T-S, diagrammalari. Bug'-kuch kurilmasi haqida umumiy tushuncha. Bug'ni ikkilamchi qizdirish. Regenerativ tsikli. Renkinning ideal tsikli

**Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari:** dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim. Aqliy hujum, ajurali arra, baliq skeleti, munozara.

**Adabiyotlar:** A1, A2, A3, Q10, Q12, Q13, Q15, Q17

### **9-ma'ruza. Kompessorlar.**

Issiqlik uzatish asoslari. Issiqlik o'tkazuvchanlik. Fure qonuni. Ko'p qatlamli devorning issiqlik o'tkazuvchanligi. Tsilindrik devorning issiqlik o'tkazuvchanligi.

**Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari:** dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim. Aqliy hujum, blits, ajurali arra, baliq skeleti, munozara, o'z-o'zini nazorat.

**Adabiyotlar:** A1, A3, A7, Q9, Q10, Q12, Q14.

### **10-ma'ruza. Ichki yonuv dvigatellari sikllari**

Asosiy tushunchalar. Ichki yonuv dvigatellarining f.i.k. Indekator diagrammalari. IyoD haqida umumiy tushuncha. Porshenli IYoD.

**Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari:** dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim. Aqliy hujum, ajurali arra, baliq skeleti, munozara.

**Adabiyotlar:** A1, A2, A3, Q10, Q12, Q13, Q15, Q17.

### **11-ma'ruza. Gaz turbinalari.**

Gaz – turbinali qurilmalar. Issiqlik  $p = \text{const}$  da uzatiladigan GTQ. Issiqlik  $v = \text{const}$  da uzatiladigan GTQ. GTQ tsikllarini taqqoslash. Gaz – turbinali qurilmaning F.I.K. ni oshirish yo'llari

**Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari:** dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim. Aqliy hujum, blits, ajurali arra, baliq skeleti, munozara, o'z-o'zini nazorat.

**Adabiyotlar:** A1, A3, A7, Q9, Q10, Q12, Q14.

### **12-ma'ruza. Sovutish qurilmalari sikllari**

Bug' turbina qurilmasi. Bug'-kuch qurilmasi nazariy tsikllari. Regenerativ tsikli bug' – kuch qurilmasi. Binar tsikli bug' – kuch qurilmasi. Teplofikatsion bug'-kuch qurilmasi.

**Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari:** dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim. Aqliy hujum, blits, baliq skeleti, munozara, o'z-o'zini nazorat.

**Adabiyotlar:** A1, A2, A4, Q11, Q13, Q15, Q16, Q17

### **13-ma'ruza. Issiqlik almashish.**

Kompessor ish jarayonlari. Ideal va real gazlarni siqish. Kompessorlarning ishlash prinsipi. CO-7A kompressorining f.i.k. Bir bosqichli kompressor. Kompessorning nazariy indikator

diagrammasi. Kompresor yuritmasi uchun ishni aniqlash. Real kompressordagi siqish jarayonlari. Ko'p bosqichli kompressor.

**Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari:** dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim. Aqliy hujum, blits-so'rov, munozara, o'z-o'zini nazorat.

**Adabiyotlar:** A1, A2, A3, Q10, Q14, Q17

**14-ma'ruza. Konveksiya. Nurlanish orqali issiqlik almashish.**

Issiqlik uzatish asoslari. Issiqlik o'tkazuvchanlik. Fure qonuni. Ko'p qatlamli devorning issiqlik o'tkazuvchanligi. Tsilindrik devorning issiqlik o'tkazuvchanligi. Asosiy tushunchalar. Nyuton-Rixman tenglamasi. Erkin konveksiyajarayoni.

**Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari:** dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim. Aqliy hujum, ajurali arra, baliq skeleti, munozara.

**Adabiyotlar:** A1, A2, A3, Q10, Q12, Q13, Q15, Q17

**15-ma'ruza. Issiqlik almashuv apparatlari.**

Asosiy tushunchalar. Issiqlik almashinish apparatlari. Rekuperativ issiqlik almashinuv.

Regenerativ issiqlik almashinuv. Ichki issiqlik chiqarish apparatlari

**Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari:** dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim. Aqliy hujum, blits, ajurali arra, munozara, o'z-o'zini nazorat. zini nazorat.

**Adabiyotlar:** A1, A5, A8, Q11, Q14, Q15.

**"Issiqlik texnikasi va ichki yonuv dvigatellari" fani bo'yicha ma'ruza mashg'ulotining kalendar rejasi**

T/r	Mavzular nomi	Soat
1	<b>1-Modul. Termodinamikaning asosiy qonunlari. 1-mavzu. Texnik termodinamika.</b> Fanning bakalavrlar tayyorlashdagi o'rni. Bilimning boshqa sohalari bilan bog'liqligi. Issiqlik texnikasining rivojlanishidagi asosiy bosqichlar. Yonilg'i energetika resurslarini tejash muammolari, issiqlik va yonilg'i sarfi me'yorlarini kamaytirish, ikkilamchi energiya resurslarini ishlatish, atrof-muhitni himoyalash. Qayta tiklanadigan energiya manbalaridan foydalanish. Texnik termodinamika va uning uslubi. Termodinamik tizim, holatning asosiy parametrlari. Termodinamik jarayon. Issiqlik va ish energiya uzatishning ikki shakli.	2 soat
2	<b>2-mavzu. Ideal gazlar qonunlari.</b> Ideal gazlar holat tenglamasi. Gaz doimiysi. Ideal gazlar aralashmasi. Aralashma tarkibining berilish usullari. Aralashmaning holat ko'rsatkichlarini aniqlash.	2 soat
3	<b>3-mavzu. Termodinamikaning birinchi qonuni.</b> Ichki energiya. Jarayon ishining analitik ifodasi. Termodinamika birinchi qonunining analitik ifodasi. Entalpiya.	2 soat
4	<b>4-mavzu. Gazlarning issiqlik sig'imi.</b> Solishtirma issiqlik sig'imi. Hajm o'zgarmas va bosim o'zgarmas jaraenlardagi issiqlik sig'imi. Haqiqiy va o'rtacha issiqlik sig'imi. Ideal gazlar aralashmalarining issiqlik sig'imi. Entropiya.	2 soat
5	<b>5-mavzu. Ideal gazlar termodinamik jarayonlari.</b> Izobarik jarayon. Izoxorik jarayon. Izotermik jarayon. Adiabatik jarayon. Politropik jarayonlar.	2 soat
6	<b>6-mavzu. Termodinamikaning ikkinchi qonuni.</b> Qonunning mohiyati, asosiy ta'riflari. Aylanma jaraenlar (sikllar). Issiqlik dvigatellari siklining termik foydali ish koeffitsienti va sovutish qurilmalari siklining sovutish koeffitsienti. Karno qaytar sikllari. Entropiyaning ortishi va termodinamika ikkinchi qonunining fizik ma'nosi.	2 soat
7	<b>2-Modul. Gazlar va bug'lar jarayonlari. 7-mavzu. Suv bug'i.</b> Asosiy	2 soat

	tushunchalar va aniqliklar. Suyuqlikning va quruq to‘yingan bug‘ning asosiy parametrlari. Nam to‘yingan bug‘ning asosiy parametrlari. O‘ta qizdirilgan bug‘ning asosiy parametrlari. Suvning va suv bug‘ining entropiyasi.	
8	<b>8-mavzu. Gaz va bug‘larning oqishi.</b> Harakatlanayotgan gaz oqimiga termodinamika birinchi qonunining tadbiqu. Gazning oqishidagi foydali ish. Gaz oqishining adabiatik jarayoni. Ideal gazning kritik tezligi va maksimal sarfi. Ideal gazning Laval soplosidagi oqishi. Gaz va bug‘larning drossellanishi.	2 soat
9	<b>3-Modul. Issiqlik mashinalari nazariy sikllari. 9-mavzu. Kompresorlar.</b> Bir bosqichli kompressor. Ko‘p bosqichli kompressor. Kompresorni harakatga keltirishga sarflanadigan quvvat. Kompresorning foydali ish koeffitsienti.	2 soat
10	<b>10-mavzu. Ichki yonuv dvigatellari sikllari.</b> Issiqlik o‘zgarmas hajmda keltiriladigan sikl. Issiqlik o‘zgarmas bosimda keltiriladigan sikl. Issiqlik aralash usulda keltiriladigan sikl. IYOD sikllarini qièsiy taqqoslash.	2 soat
11	<b>11-mavzu. Gaz turbinali qurilmalar sikllari.</b> Gaz turbinali qurilmalarning sikli. Issiqlik o‘zgarmas bosimda keltiriladigan sikl. Issiqlik o‘zgarmas hajmda keltiriladigan sikl.Gaz turbinali qurilmalarning foydali ish koeffitsientini oshirish yo‘llari.	2 soat
12	<b>12-mavzu. Sovutish qurilmalari sikllari.</b> Sovutish qurilmalarining sinflanishi.Sovutish qurilmalarining ishchi jismlari. Sovutish koeffitsienti va sovutish unumdorligi. Havo kompressorli sovutish qurilmasi sikli. Bug‘ kompressorli sovutish qurilmalari sikli. Absorbsiyali va bug‘ ejektorli sovutish qurilmalari. Issiqlik nasoslari.	2 soat
13	<b>4-Modul. Issiqlik almashish nazariyasi.13-mavzu. Issiqlik almashish.</b> Issiqlik almashishi usullari. Issiqlik o‘tkazuvchanlik, konveksiya, nurlanish. <b>Issiqlik o‘tkazuvchanlik .</b> Harorat maydoni. Harorat gradienti. Issiqlik o‘tkazuvchanlik koeffitsienti. CHegaraviy shartlar. Bir qatlamlik va ko‘p qatlamlik tekis devor orqali issiqlik o‘tkazuvchanlik. Bir qatlamlik va ko‘p qatlamlik silindrik devor orqali issiqlik o‘tkazuvchanlik. SHarsimon devor orqali issiqlik o‘tkazuvchanlik. Issiqlik uzatish. Issiqlik uzatish koeffitsienti. Issiqlik izolyasiyasi.	2 soat
14	<b>14-mavzu. Konveksiya.</b> Erkin konveksiya. Majburiy konveksiya. Konvektiv issiqlik almashish. Issiqlik berish koeffitsienti. O‘xshashlik nazariyasi. <b>Nurlanish orqali issiqlik almashish.</b> Umumiy tushunchalar. Qattiq jismlar orasida nurlanish yo‘li bilan issiqlik almashish.	2 soat
15	<b>15-mavzu. Issiqlik almashish apparatlari.</b> Rekuperativ, regenerativ va aralashtiruvchi turlari. Issiqlik almashish apparatlarida suyuqliklar harakatlanish yo‘nalishlari: bir tomonga, qarama-qarshi va o‘zaro kesishadigan. Issiqlik almashish apparatlarini hisoblash.	2 soat
16	<b>16-mavzu. Issiqlikdan foydalanishning energetik va ekologik muammolari. Energiya resurslarini tejashning asosiy yo‘nalishlari. Yonish mahsulotlaridan atrof-muhitni himoya qilish muammolari.</b> Yonilg‘ilar. Qattiq, suyuq va gazsimon ènilg‘i. Yonish issiqligi. Shartli ènilg‘i. Havoning ortiqlik koeffitsienti.Energetik jihozlar samaradorligini oshirish. Ikkilamchi energiya resurslari.Tiklanadigan energiya	2 soat

	manbalaridan foydalanish istiqboli. Quyosh energiyasi va geotermal energiyadan foydalanishning asosiy yo'nalishlari. Biomassadan energiya olish.	
	<b>Jami:</b>	<b>32 soat</b>

**“Issiqlik texnikasi va ichki yonuv dvigatellari ” fani bo‘yicha tajriba mashg‘ulotlarning tavsiya etiladigan mavzulari.**

**1. Ishchi jism parametrlarini aniqlash asboblari va uslublari.**

*Qo‘llaniladigan texnik vositalar va ishni bajarish usuli: Kompyuter, тажриба laboratoriya қурилмаси.*

*Adabiyotlar: A1, A7, Q9, Q11, Q12*

**2. Termodinamikaning birinchi qonunini tajribada o‘rganish;**

*Qo‘llaniladigan texnik vositalar va ishni bajarish usuli: Kompyuter, тажриба laboratoriya қурилмаси.*

*Adabiyotlar: A1, A7, Q9, Q11, Q12*

**3. Havoning adiabat ko'rsatgichini aniqlash;**

*Qo‘llaniladigan texnik vositalar va ishni bajarish usuli: Kompyuter, тажриба laboratoriya қурилмаси.*

*Adabiyotlar: A1, A3, Q10, Q12, Q15*

**4. Izobarik issiqlik sig'imini aniqlash;**

*Qo‘llaniladigan texnik vositalar va ishni bajarish usuli: Kompyuter, тажриба laboratoriya қурилмаси.*

*Adabiyotlar: A4, A6, A7, Q17,*

**5. Gorizont silindrning erkin konveksiya yordamida issiqlik beruvchanligi;**

*Qo‘llaniladigan texnik vositalar va ishni bajarish usuli: Kompyuter, тажриба laboratoriya қурилмаси.*

*Adabiyotlar: A1, A3, A8, Q12, Q13, Q14*

**“Issiqlik texnikasi va ichki yonuv dvigatellari ” fani bo‘yicha laboratoriya mashg‘ulotining kalendar rejası**

<i>T/r</i>	<i>Laboratoriya ishlarining mavzulari</i>	<i>Soat</i>
1	Ishchi jism parametrlarini aniqlash asboblari va uslublari;	6 soat
2	Termodinamikaning birinchi qonunini tajribada o'rganish;	6 soat
3	Havoning adiabat ko'rsatgichini aniqlash;	6soat
4	Izobarik issiqlik sig'imini aniqlash;	6soat
5	Gorizont silindrning erkin konveksiya yordamida issiqlik beruvchanligi;	8 soat
	<b>Jami:</b>	<b>32 soat</b>

**“Issiqlik texnikasi va ichki yonuv dvigatellari ” fani bo‘yicha Mustaqil ta’lim tashkil etishning shakli va mazmuni Mustaqil ta’limning maqsadi - talabalar o‘qituvchi rahbarligida o‘quv jarayonida olgan bilim va ko‘nikmalarini darsliklar, o‘quv qo‘llanmalar, o‘quv-uslubiy majmualar, internet ma’lumotlari, o‘quv-vizual va multimedia materiallari yordamida mustahkamlaydilar.**

<b>T/r</b>	<b>Mavzular nomi</b>	<b>Soat</b>
1	Ideal gazlar aralashmasining xususiyatlari	1
2	Ideal gazlarning xususiyatlari	1
3	Real gazlarning xususiyatlari	1
4	Qaytar va qaytmas jaraenlar uchun ideal gazning entropiyasi	1
5	Politropik jaraen	1
6	Karno teoremasi	1

7	Eksergiya	1
8	Termodinamik tizim muvozanati	1
9	Nerstning issiqlik teoremasi	1
10	Suv bug'i holati o'zgarishining termodinamik jaraenlari	1
11	Nam havo	1
12	Reaktiv dvigatellar sikllari	1
13	Bug' turbinali qurilmalar	1
14	Atom elektrostansiyalar sikllari	1
15	Magnitogidrodinamik qurilmalar sikllari	1
16	Suyuq metallarda issiqlik almashish	1
17	Suyuqliklar qaynash paytida issiqlik almashish	1
18	Gazlarning nurlanishi	1
19	Issiqlik va massa ko'chishini asosiy qonuniyati	1
29	YOnish mahsulotlari	1
21	Gaz va bug'lar oqishining umumiy qonuniyatlari	1
22	Sikllar termik FIK taqqoslash usullari	1
23	Qaytmas sikllarda ish qobiliyati yo'qotilishini xisoblashning entropik usullari	1
24	Ish qobiliyati yo'qotilishini xisoblashning eksergetik usullari	1
25	Issiqlikni to'g'ridan to'g'ri elektr energiyasiga uzgartirish usullari	1
26	Issiqlik nasosining ishlash prinsipi	1
27	Gazlarning suyultirish usullari	1
28	Moddalarning termodinamik xususiyatlari	1
29	Drossellanish. Joul Tompson effekti	1
30	Entropiya va termodinamik ehtimollik	1
31	Gazlarning soplolardan oqishi	1
32	Kimèviy termodinamika va termodinamikaning ikkinchi qonuni	2
33	Termoelektrik sovitish qurilmasi	2
34	Murakkab issiqlik almashish	2
35	O'xshashlik nazariyasi	2
36	Nurlanishli issiqlik almashish qonunlari	2
37	Nurlanishdan himoyalanih	2
38	Issiqlik izolyasiyasi	2
39	Issiqlik almashish apparatlari	2
40	Suyuqlikning erkin oqimida issiqlik almashish	2
41	Suyuqlikning majburiy oqimida issiqlik almashish	2
42	Barqaror rejimda issiqlik utkazuvchanlik	2
43	Nobarqaror rejimda issiqlik utkazuvchanlik	2
44	Tekis devor orqali issiqlik utkazuvchanlik	2
45	Silindrik devor orqali issiqlik utkazuvchanlik	2
46	Issiqlik uzatish koefitsieniti	2
47	O'ta sovitish	2
48	Suv bug'ining asosiy termodinamik jaraenlari	2
49	Termodinamik differensial tenglamalar	2
50	Ko'p bosqichli kompressor	2
	<b>Jami</b>	<b>71soat</b>

**“Issiqlik texnikasi va ichki yonuv dvigatellari” fanidan mashg‘ulotlarning mavzular va soatlar bo‘yicha taqsimlanishi(7-сmemетp) uchun:**

Umumiy o‘quv soati	- 135 soat
Shu jumladan:	
Jami auditoriya soatlari	- 68 soat
Ma’ruza	- 32 soat
Laboratoriya	- 32 soat
Mustaqil ta’lim	- 71 soat

	<p><b>20- mavzu.IYOD larning haqiqiy sikllari, ekspluatatsion xususiyatlarining asosiy ko‘rsatkichlari</b></p> <p>To‘rt taktli IYODning haqiqiy sikllari: uchqundan o‘t oldiriladigan dvigatellar sikli, dizel sikli, gazodizel to‘g‘risida tushuncha.</p> <p>Ikki taktli IYODning haqiqiy sikllari. Dvigatelning haqiqiy sikllarining ko‘rsatkichlari to‘g‘risida tushuncha indikator va effektiv o‘rtacha bosim, quvvat; FIK yonilg‘ining solishtirma sarfi.</p> <p>Dvigatellarning ekologik ko‘rsatkichlari: ishlatilgan gazlarning zaharliligi va tutunlik darajasi. Avtomobil dvigatellarining ekspluatatsion ko‘rsatkichlari.</p>	2	2	4
2	<p><b>21-mavzu. Ishchi jismlar va ularning xususiyatlari</b></p> <p>IYODda qo‘llaniladigan ishchi jismlar to‘g‘risida tushuncha.IYODlarda foydalaniladigan suyuq va gazsimon yonilg‘ilarning tarkiblari va asosiy xususiyatlari. Yonilg‘i komponentlarining kimyoviy oksidlanish reaksiya yonilg‘ining to‘liq yonishi uchun kerak bo‘ladigan havoning nazariy miqdori. Havoning ortiqlik koeffitsiyasi.</p> <p>Yonuvchi aralashma tarkibi va miqdori. Suyuq va gazsimon yonilg‘ining yonish jarayonida «mol»lar sonining o‘zgarishi. Yonilg‘i va yonuvchi aralashmaning yonilg‘i issiqligi. Yangi zaryadning va yonilg‘i mahsulotlarining termodinamik xususiyatlari va ularning harorat harorat aralashma tarkibiga nisbatan o‘zgarishi.</p> <p>IYOD uchun muqobil yonilg‘ilar (gaz kondensatsion gazsimon yonilg‘ilar, spirtlar, efirlar, vodorod va bosim yonilg‘ilar) to‘g‘risidagi asosiy ma’lumotlar.</p>	2	2	4
3.	<p><b>22-mavzu. Gaz almashish jarayonlari. Siqish jarayoni</b></p> <p>To‘rt taktli dvigatellarda ro‘y beradigan gaz almashish jarayonlari. Kiritish va chiqarish tizimlaridagi tebranma jarayonlarni gidravlik qarshiliklarining</p>	2	2	4

<p>silindrlarni tozalash hamda to'ldirishga bo'lgan ta'siri. Zaryadning isishi. Gaz taqsimlash fazalari. Kiritish jarayonida zaryadning yo'naltirilgan uyurma harakatini tashkil qilish. Havo bosim ostida beriladigan (nadduvli) dvigatellarda gaz almashish jarayonining o'ziga xosligi. Ishchi jismning kiritish tizimidagi va chiqarish jarayonining oxiridagi ko'rsatkichlari. Qoldiq gazlar koeffitsiyenti. Kiritish jarayonining oxiridagi harorat. To'ldirish koeffitsiyenti. Qoldiq gazlar va to'ldirish koeffitsiyentlari formulalarini keltirib chiqarish. Gaz almashish davrida gaz parametrlarini EHM yordamida hisoblash.</p> <p>To'ldirish koeffitsiyentiga ta'sir qiluvchi konstruktiv omillar. Dvigatelning tezlik va yuklanish rejimlari to'ldirish koeffitsiyentiga ta'siri. Gaz almashish jarayonining ko'rsatkichlarini amaliy ahamiyati. Dvigatelning tizim mexanizmlari texnik holatini ularning ishlatilish rostlanishining gaz almashish jarayoniga ta'siri. Ikki ta' dvigatellarni gaz almashish jarayonlari. Shamolla (produvka) koeffitsiyenti to'g'risida tushuncha. Ikki ta' dvigatellarni shamollatishda asosiy sxemalar. Siqish jarayonining vazifasi. Siqish jarayonida ishchi jismning silindr devorlarining o'zaro issiqlik almashinuvi. Politizatsiya siqish ko'rsatkichi (<math>n_1</math>), uning siqish jarayonida o'zgarishi va o'rtacha qiymati, konstruktiv va rejim omillarini hamda dvigatelning texnik holatini <math>n_1</math> ta'siri. Siqish jarayonida zaryadning yo'naltirilgan harakatini hosil qilish va o'zgartirish. Ajratilgan yonish kamerali dizellarda siqish jarayonining o'ziga xosligi, siqish darajasi qiymatini belgilovchi omillar. Ishchi jismning siqish oxiridagi ko'rsatkichlarini termodinamik hisoblash va ularning qiymatini xil dvigatellar uchun qiymati.</p>				
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--	--

4.	<p><b>23-mavzu. Uchqundan o't oldiriladigan dvigatellarda gomogen aralashma hosil qilish. Dizel va gaz dizellarda aralashma hosil qilish. Benzin va gazda ishlaydigan dvigatellarda aralashmaning yonishi</b></p> <p>Aralashma hosil qilishga qo'yiladigan asosiy talab Karbyuratsiyalashda va benzin purkalishida yonilg'in to'zishi. Yonilg'i pardasining hosil bo'lishi. Kirish yo' (taktida) aralashmaning murakkab harakati. Yonilg'in fraksiyalanishi.</p> <p>Aralashmaning silindrlarga miqdor va sifat jihati notekis taqsimlanishi. Gazsimon yonilg'ida ishlagan aralashma gomogenizatsiyalanishining o'ziga xos Aralashmaning gomogenizatsiyalanishiga va un silindrlararo taqsimlanishiga dvigatel ish rejimining texnik holatining ta'siri. Dvigatelni ishga tushirish qizdirish jarayonida aralashmaning gomogenizatsiyalan to'g'risida ma'lumot.</p> <p>Dizellarda aralashma hosil qilishga qo'yiladigan talab yonilg'ining purkalishi va kichik tomchilar hosil bo'li Tomchining o'rtacha diametri va purkash egri chizi Purkalgan yonilg'i oqimining geometrik o'lchami Purkashning maydaligiga va yonilg'i oqimiri rivojlanishiga ta'sir etuvchi omillar. Yonish kameras yonilg'ining taqsimlanishiga havo zaryadlari harakatir ta'siri. Yonilg'ining bug'lanishi. Yonilg'i bug'larir havo bilan aralashishi. Hajmiy, hajmiy-pardali va par aralashma hosil bo'lishi. Ajratilgan kameralarda aralash hosil qilish.</p> <p>Havo bosim ostida berilganda (naduvli) va altern yonilg'idan foydalanilganda aralashma hosil bo'lishi, g dizellarda aralashma hosil bo'lishi. Aralashma h bo'lishiga dizel texnik holatining va ish rejimining ta' Purkalgan suyuq yonilg'i va gomogen aralash alanganlanishida kechikish.</p> <p>Porshenli IYODlarida yonilg'i yonishiga va issiqlikri ajralib chiqishiga qo'yiladigan asosiy talablar. Gomo aralashmaning elektr uchqunidan alanganlan Alanganlanish chegarasi. Turbulentli yonish. Alangan tarqalishi va yonish tezligiga turbulent pulsats ko'lamining ta'siri. Turbulentli alanga frontida yon hududining kengligi.</p> <p>Yonish jarayonining fazalari va uni yoyilgan indikri diagrammada tahlil qilish. Yonish kamerasida alangan tarqalishi. Yonish jarayoniga ta'sir etuvchi asosiy loyiha omillar. Benzinda va gazda ishlaydigan IYODlar yon jarayoniga ishlatish va rejim omillarining ta'siri: oldirishni ilgarilatish burchagi, aralashmaning tark</p>	2	2		4
----	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---	---	--	---



	<p>dvigatelning issiqlik holati, yonish kamrasi devorlarin kuyindi bilan qoplanishi, silindrda kompressiyar kamayishi, atrof-muhitning parmetrlari, tezlik va yuklar rejimlari. Detonatsiyali yonish. Detonatsiyaning tas belgilari. Detonatsiyali yonishga olib keluvchi sabab Dvigatel detonatsiya bilan ishlashining salbiy oqibatlar detonatsiyaning ekspluatatsiya sharoitlarida bartaraf qi usullari. Barvaqt alangalanish va uni keltirib chiqaruv omillar. Barvaqt alangalanishning salbiy oqibatlar Aralashmaning keyinchalik yonishi.</p>				
5.	<p><b>24-mavzu. Dizel va gaz-dizelda yonilg'ining alangalanishi va yonishi</b></p> <p>Purkalgan yonilg'i alangalanishining kechikishi. Diffuziyali yonish to'g'risidatushuncha. Yonish jarayonifazalari va yoyilgan indikator diagrammada ularning tahlili. Alangalanishning kechikish davri va uning yonilg'i turiga, purkashning boshlanishidagi zaryadning termodinamik parametrlariga, tezlik va yuklanish rejimlariga bog'liqligi. Tezyurar dizellardagi yonish jarayonida bosimning oshish tezligi, uni kamaytirish yo'llari. yoyilgan indikator diagrammada ularning tahlili. Alangalanishning kechikish davri va uning yonilg'i turiga, jarayoni. Dizel va gaz dizelning konstruktiv, ishlatish va rejim omillarining yonilg'i sarfiga va yonish jarayoniga ta'siri.</p>	2	2		4
6.	<p><b>25-mavzu. Dvigatel va uning ishchi sikli ko'rsatkichlari</b></p> <p>Siklning indikator ko'rsatkichlari. Dizelning va uchqun o't oldiriladigan dvigatellarning o'rtacha indik bosimini hisoblaydigan analitik ifoda. Indikator burov moment, quvvat, issiqlikdan foydalanish koeffitsiyenti yonilg'ining solishtirma sarfi; suyuq va gazsira yonilg'ida ishlaydigan dvigatellar uchun ularning anal ifodasi. Asosiy indikator ko'rsatkichlarining o'z bog'liqligi va qiymatlari.</p> <p>Mexanik yo'qotishlar. Mexanik yo'qotishlar tashkil etuvchilar. Ishqalanishdagi yo'qotishlar va un dvigatelni birikuvchi qismlari bo'yicha taqsimlani Qo'shimcha mexanizmlarni harakatga keltirishd yo'qotishlar. Gaz almashunuvi jarayonidagi yo'qotish</p>	2	2		6

	<p>Mexanik yo‘qotishlarning o‘rtacha bosimi. Naddu dvigatellarda mexanik yo‘qotishlar. Dvigatelning tex holati va rejimini mexanik yo‘qotishlarga ta’siri.</p> <p>Dvigatelning samarali va baholovchi ko‘rsatkichi Samarali o‘rtacha bosim, quvvat va burovchi moment analitik ifodasi. Dvigatelning mexanik FIK va unga dvig texnik holatining va ish rejimining ta’siri. Yonilg‘ir samarali solishtirma sarfi va samarali FIKning anal ifodasi. IYOD energetik samaradorligini baholash usullari.</p> <p>Dvigatel texnik holatining, rostlashlarning, rejimining samarali ko‘rsatkichlarga ta’siri. Samarali ko‘rsatkichlarning qiymatlari. Dvigatelning litrli quvvat Dvigatelning quvvatini oshirish (forsirovka qilish) usullarining tahlili. Dvigatelning litrli va solishtirma massasi, ularning loyihaviy xususiyatlariga, turiga va forsirovka darajasiga bog‘liqligi. Zamonaviy IYODlarni baholovchi ko‘rsatkichlarini miqdori.</p>				
7.	<p><b>26-mavzu. Dvigatelning tashqi issiqlik balansi va issiqlikdan zo‘riqishi</b></p> <p>Tashqi issiqlik balansini tashkil etuvchilar. Sovitish tizimi, qabul qilayotgan issiqlik miqdori va uni kamaytirish orqali dvigatel ko‘rsatkichlarini yaxshilash. Chiqindi gazlar orqali issiqlik yo‘qotish, uni kamaytirish yo‘llari. Dvigatel detallarining issiqlikdan zo‘riqishi bo‘yicha qisqacha ma’lumot. Issiqlikdan zo‘riqishni kamaytirish usullari. Baholovchi parametrlar va ta’sir qiluvchi omillar. Nadduvli dvigatel detallarining issiqlikdan zo‘riqishi.</p>	2			4
8	<p><b>27-mavzu. Bosim ostida havo kiritish usuli bilan dvigatelning asosiy ekspluatatsiya xususiyatlarini yaxshilash. IYODlarning tavsiflari</b></p> <p>Nadduv yordamida dvigatelning litrli quvvatni oshirish. Nadduvli dvigatel ish jarayonining o‘ziga xos xususiyatlari. Dizellarning nadduv tizimlari. Dizelning kompressor gaz turbo-kompressor bilan birgalikda ishlashi. Benzinli ishlaydigan dvigatellarda nadduv.</p> <p>Qabul qilinayotgan va dvigatel hosil qilayotgan quvvatning teng kelishi. Ko‘proq ishlatiladigan rejimlar. Yurish sikllari to‘g‘risidagi tushuncha. Dvigatellarni stendda sinash uchun davlat standartlari. Uchqundan o‘t oldiriladi dvigatellarning tashqi va qisman tezlik tavsiflari. Dizellarning tezlik va rostlagich tavsiflari. Moslanuvchanlik va burovchi moment zaxira koeffitsiyentlari. Dvigatelning texnik holatini tavsifiga ta’siri. Aralashma tarkibi, o‘t oldirish va ilgariyatish burchagi bo‘yicha rostlash tavsiflari. Yuklar tavsifi. Purkashni ilgariyatish burchagi bo‘yicha dizel rostlash tavsifi. Ko‘p parametrlilik tavsiflari.</p>	2	2		4

9	<p><b>28-ma'ruza. IYODlarning ekologik ko'rsatkichlari.</b>  IYODlarning zaharliligi. Dvigatellarda zaharli moddalarning hosil bo'lishi. Benzinda va gazda ishlaydigan dvigatellarning ishlatilgan gazlarining zaharliligini meyorlash. Benzinda va gazda ishlaydigan dvigatellarning ishlatilgan gazlarining zaxarlilik xarakteristikasiga ekspluatatsiya omillarining ta'siri. Dizellarning ishlatilgan gazlarini zaxarliligini, tutab chiqishini meyorlash. Dizellarning va gaz-dizellarning zaharlilik va tutab chiqish tavsifiga ekspluatatsiya omillarini ta'siri. Ishlatilgan gazlarni zaxarliligini va tutab chiqishini kamaytirish. IYOD ekologik samaradorligini baholash. Shovqin parametrlari. IYOD ning akustik xarakteristikasi. IYODning shovqinini meyorlash. Akustik balans tenglamasi. IYODning shovqinini kamaytirish yo'llari</p>	2	2		4
10	<p><b>29-mavzu. Krivoship-shatun mexanizmining kinematikasi va dinamikasi</b>  Krivoship-shatun mexanizmi (KSHM)ning turli KSHMning kinematikasi va dinamikasining belgilaydi konstruktiv nisbatlar. Ularning dvigatelni texnik iqtisod va ekspluatatsion ko'rsatkichlariga ta'siri. Ichki yoq dvigatellari porshenini ko'chishi, tezligi va tezlanishi. Porshenning o'rtacha tezligi.  KSHM kinematik parametrlarini uning elementlar bilan uzoq muddat ishlash va yeyilish chidamliligiga bog'liqligi. Birikkan elementlardagi tirqishlarni hisobga olgan holda real KSHMlarning kinematikasini o'ziga xosligi.  Bir silindrli dvigatel KSHMga ta'sir qiluvchi kuchlarning turlanishi. Gaz kuchi. Inersiya kuchlar. KSHMning ekvivalent sxemasi. Ekvivalentli modelning parametrlarini aniqlash. Qaytma-ilgarilanma va aylanma harakatlanuvchi massalarning inersiya kuchlari. Kuchlar va momentlar yig'indisi, ularning krivoshipning burilish burchagiga bog'liqligi.</p>	2	2		6
11	<p><b>30-mavzu. Ichki yonuv dvigatellarida hosil bo'ladigan tebranishlar</b>  Dvigatelning muvozanatlanganligi to'g'ri tushuncha. Bir silindrli va ko'p silindrli IYODlarning muvozanatsizligini keltirib chiqaradigan omillar. Muvozanatlashning umumiy sharti va muvozanatlash vazifalari.  Qaytma-ilgarilanma va aylanma harakatlanuvchi massalarning inersiya kuchlarini muvozanatlash. Ko'p silindrli dvigatel valini muvozanatlash. Posangilarning vazifasi va ularni joylashtirish prinsipi. Ko'p silindrli dvigatellarning eng maqbul muvozanatlanishi</p>	2	2		4

	ta'minlaydigan holda krivoshipning joylashishi. Bir qat va ayrisimon (V-simon) dvigatelning muvozzantlan prinsiplari va tahlili.				
12	<p><b>31-mavzu. Ichki yonuv dvigatellarini konstruksiyalash asoslari va korpus elementlari</b></p> <p>Burovchi momentning notekislik koeffi-siyenti. Silindrlar soni va joylashishining, ishlash rejimi va ishlatish sharoitining notekislik koeffitsiyentiga ta'siri. Dvigatel yurishining notekisligi va uni baholash, ravon ishlashini ta'minlaydigan tadbirlar. Ichki yonuv dvigatellarining maxovigini (zalvor sildirak) tanlash.</p> <p>IYODning konstruksiyalash tamoyillari: ish chiqishni asosiy bosqichlari, maromiga yetkazish. Dvig elementlarini hisoblash usuli. Dvigatelning hisoblaydi ish rejimlari. IYOD elementlarining zarbali yuklanish dinamik va issiqlikdan zo'riqishini baholash usullari.</p> <p>IYOD korpusini butlash, joylashtirish sxemalari. Turli usulda sovitiladigan IYODlar korpusining kuchlar sxemasi. IYOD korpusining ashyolari va tayyorlash texnologiyasi bo'yicha qisqacha ma'lumot.</p> <p>IYOD korpusi konstruksiyasiga qo'yiladigan talablar. Blok-karter elementlarining konstruktiv shakli. Silindr bloki va karter bikirligini oshiruvchi konstruktiv yechimlar. Silindrlar bloki va ust yopmasini sovitish. Zichlovchi qistirmalar. Yordamchi agregatlar va mexanizmlarni dvigatelda joylashtirish.</p>	2	2		6
13	<p><b>32-mavzu. Silindr, porshen, shatun va tirsakli guruhlari</b></p> <p>Silindr gilzalari, ularning turlari, ashyolari va tayyor texnologiyasi; mustahkamligi va ishonchliligini oshi usullari. Gaz chokining ishonchliligini aniqlash va kshpilkalarini bardoshlikka hisoblash.</p>	2	2		6

	<p>Porshen guruhi detallarining ishlash sharoiti va ula qo'yiladigan talablar. Porshen, uning konstruktiv shakli ishlatiladigan ashyolari. Porshen kallagi va yubka profillash. Porshenning issiqlikdan zo'riqishini rost usullari. Siqib qo'yiladigan barmoq porshen konstruksiyasining o'ziga xosligi.</p> <p>Turli IYOD porshenlari yubkalarini profillash asosiy talablar. Porshen yubkasining yeyilishga chidamliligini baholash usullari. Porshen halqalari. Kompression va moy sidiruvchi halqalarning ishlash sharoiti va ularning konstruksiyasini qo'yiladigan talablar. Porshen halqalarining konstruksiyasini ashyolari va tayyorlash texnologiyasi. Halqalarning ishlash qobiliyatini baholaydigan usullar. Porshen halqalarini ishlash muddatini va ishonchliligini oshiradigan usullar va ularning kuchlanish holatini baholash.</p> <p>Porshen barmog'i. Shatun kallagi bilan biriktirilgan bo'yicha porshen barmoqlari konstruksiyasining turlari va Barmoqni moylash. Barmoq konstruksiyasi, ashyosi va tayyorlash texnologiyasi. Porshen guruhi elementlarini kerakli issiqlik va yig'uv tirqishlarini aniqlash.</p> <p>Silindrlari bir qator va ayrisimon (V-shaklida) joylashgan dvigatellarning shatunlari, ishlash sharoiti va qo'yiladigan talablar. Shatunning porshen va krivoship kallaklari konstruksiyasi, ishlatiladigan ashyolari va tayyorlash texnologiyasi. Shatunning ayrim elementlari va boltlarini hisoblash. Shatunni mustahkamlash usullari. Shatunning porshen va krivoship kallagidagi birikish tirqishlari.</p> <p>Tirsakli val va uning elementlari, ularning ishlash sharoiti qo'yiladigan asosiy talablar. Moy kanallarining joylashishi va Galtellari. Bo'yinlarining shakli, bo'yinlarining bir-biri bilan kirishi. Tirsakli val uchlarini zichlash. Tirsakli val podshipniklari va ularning turlari. Valning bo'yinlarini solishtirma bosim. Rolikli (g'oyalari) podshipnik uchlarini yig'ma vallar. Bolg'alangan va quyma vallar. Ishlatiladigan ashyolari. Tirsakli valni hisoblash: butunligicha va bo'laklarga ajratilgan usullari. Vallarni mustahkamlash konstruktiv va texnologik usullar.</p> <p>Buralma tebranishlar paydo bo'lish sabablari. Ekvivalent sxemalar. Buralma tebranishlarni kamaytirish usullari. Buralma tebranishlarni so'ndirgichlar.</p>				
14	<p><b>33-mavzu. IYOD gaz taqsimlash mexanizmining konstruksiyasi va hisobi</b></p> <p>Gaz taqsimlash mexanizmining turlari. Klapanli mexanizmlari va ularning elementlari. Klapanlar, ularning turi, soni, joylashishi, konstruktiv shakli, asosiy o'lchamlari, Klapaning o'rnashadigan bo'g'izi</p>	2	2		4

	<p>diametrini, o'tadigan kesimini aniqlash. Kulachokli vallar va ularning joylashtirilishi, konstruksiyasi. Kulachokli valdan klapaniga harakat uzatuvchilarning turlari. Kulachoklarni loyihalash. Bo'rtiq profilli va tekis turtkichli klapan mexanizmi kinematikasi va dinamikasi. Klapan mexanizmiga ta'sir qiluvchi kuchlar. Klapanli mexanizmning tirqishlari. Klapan purjinalari va uning o'lchamlarini aniqlash. Gaz taqsimlash mexanizmi elementlarida o'ziga xos nosozliklar va o'ta yeyilishlar sodir bo'lishi</p>				
15	<p><b>34-mavzu. IYODlarni moylash va sovitish tizimlari</b>  Moylash tizimining vazifasi va asosiy turlari. Moylash gidrodinamik nazariyasiga asosan tirsakli valning sirpan podshipniklarini hisoblash.  Podshipniklarga moy keltiriladigan joylar. Moylash tizimida aylanadigan moy va moy saqlanadigan idishning (karterning) hajmini aniqlash. Moylash tizimi elementlari va ular konstruksiyasining turlari.  Ishqalanadigan detallarga moy keltirish sxemasi. Moy nasosi o'lchamlarini aniqlash. Moy tozalagichlar. Tozalagich (filtr) elementlari turlari va o'lchamlarini tanlash. Markazdan qochma tozalagichlar va ularni dvigatelga o'rnatish. Moy radiatorining sovituvchi yuzasini aniqlash. Karterni shamollatish.  Sovutish tizimi konstruksiyasiga qo'yiladigan umumiy talablar. Havo va suyuqlik bilan sovitish tizimlarini qiyosiy baholash. Radiator, ventilyator va suv nasosi o'lchamlarini aniqlash. Termostatlar. Havo bilan sovitish tizimlarining hisobi.</p>	2	4		4
16	<p><b>35-mavzu. IYODlarning rivojlanish istiqbollari va sohada innovatsion tadbirlar</b>  Muqobil (alternativ) energetik tizimlar. Rivojlanish yo'llari. Muqobil yonilg'ilar (gaz kondensatlari, spirt va vodorod va boshqalar) dan foydalanilganda IYODlarning ekspluatatsiya tavsiflari. Gaz turbinali dvigatellar: haqiqiy siklning kechishi; asosiy sxemalar, yonish kameralari ularning asosiy kamchiliklari va afzalliklari.  Rotor-porshenli dvigatellar: haqiqiy siklning kechishi, almashinuvi va yonish jarayonlarining o'zigan xosliklari, indikator va samarali ko'rsatkichlar: kamchiliklari va afzalliklari.  Tashqaridan issiqlik olib ishlaydigan dvigatellar; siklning o'ziga xosligi, tashqi va ichki isitish konturlari yonish kamerasi, ko'rsatkichlari, asosiy kamchiliklari va afzalliklari.  Muqobil energetik tizimlarning boshqa turlari (yonilg'ilar)</p>	2	2		3

elementlari, tiklanadigan energiya manb'alari boshqalar). Ichki yonuv dvigatellaridan oqilona foydalanis innovatsion yechimlarni qo'llash.				
<b>Jami:135 soat</b>	<b>32</b>	<b>32</b>		<b>71</b>

## **20-mavzu. IYOD tarixi. IYOD klassifikatsiyasi. IYOD larning haqiqiy sikllari, ekspluatatsion xususiyatlarining asosiy ko'rsatkichlari**

Kursning asosiy vazifalari. Ilmiy texnik taraqqiyot davrida energetikaning ahamiyati. Porshenli IYODning yaratilishi va riojlanishining qisqacha tarixi. Ulardan foydalanish sohalari. Yonilg'i- energetika resurslari va tashqi muhitni muhofaza qilish muammolari.

IYOD nazariyasi va konstruksiyasini yaratishda fanning ahamiyati. Avtomobil transporti uchun dvigatelsozlik muammolarini hal qiladigan ilmiy markazlar va zavodlar.

Avtomobil va motor zavodlarining IYOD konstruksiyalarini takomillashtirish-dagi ahamiyati, IYODning tasnifi. Dvigatellarning asosiy turlari uchun qabul qilingan atamalar. IYODlar rivojlanishi-ning asosiy yo'nalishlari va vazifalari.

Porshenli dvigatellarning termodinamik sikllari. Ularning tahlili, termik foydali ish koeffitsiyenti (FIK) va turli sikllarning o'rtacha bosimi. Sikllarni taqqoslash

To'rt taktli IYODning haqiqiy sikllari: uchqundan o't oldiriladigan dvigatellar sikli, dizel sikli, gazodizel to'g'risida tushuncha.

Ikki taktli IYODning haqiqiy sikllari. Dvigatelning haqiqiy sikllarining ko'rsatkichlari to'g'risida tushunchalar: indikator va effektiv o'rtacha bosim, quvvat; FIK va yonilg'ining solishtirma sarfi.

Dvigatellarning ekologik ko'rsatkichlari: ishlatilgan gazlarning zaharliligi va tutunlik darajasi. Avtomobil dvigatellarining ekspluatatsion ko'rsatkichlari.

***Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari:** dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim. Aqliy hujum, blits, ajurali arra, munozara, o'z-o'zini nazorat.*

***Adabiyotlar:** A1-A5, Q6-Q17.*

## **21-mavzu. Ishchi jismlar va ularning xususiyatlari**

IYODda qo'llaniladigan ishchi jismlar to'g'risida tushuncha.

IYODlarda foydalaniladigan suyuq va gazsimon yonilg'ilarning tarkiblari va asosiy xususiyatlari. Yonilg'i komponentlarining kimyoviy oksidlanish reaksiyalari, yonilg'ining to'liq yonishi uchun kerak bo'ladigan havoning nazariy miqdori. Havoning ortiqlik koeffitsiyenti. Yonuvchi aralashma tarkibi va miqdori. Suyuq va gazsimon yonilg'ining yonish jarayonida

«mol»lar sonining o'zgarishi. Yonilg'i va yonuvchi aralashmaning yonish issiqligi. Yangi zaryadning va yonish mahsulotlarining termodinamik xususiyatlari va ularning harorat hamda aralashma tarkibiga nisbatan o'zgarishi.

IYOD uchun muqobil yonilg'ilar (gaz kondensati, gazsimon yonilg'ilar, spirtlar, efirlar, vodorod va boshqa yonilg'ilar) to'g'risidagi asosiy ma'lumotlar.

*Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim. Aqliy hujum, blits, ajurali arra, munozara, o'z-o'zini nazorat.*

**Adabiyotlar:** A1-A5, Q6-Q17.

## **22-mavzu. Gaz almashish jarayonlari. Siqish jarayoni**

To'rt taktli dvigatellarda ro'y beradigan gaz almashish jarayonlari. Kiritish va chiqarish tizimlaridagi tebranma jarayonlarni gidravlik qarshiliklarining silindrlarni tozalash hamda to'ldirishga bo'lgan ta'siri. Zaryadning isishi. Gaz taqsimlash fazalari. Kiritish jarayonida zaryadning yo'naltirilgan uyurma harakatini tashkil qilish. Havo bosim ostida beriladigan (nadduvli) dvigatellarda gaz almashish jarayonining o'ziga xosligi. Ishchi jismning kiritish tizimidagi va chiqarish jarayonining oxiridagi ko'rsatkichlari. Qoldiq gazlar koeffitsiyenti. Kiritish jarayonining oxiridagi harorat.

To'ldirish koeffitsiyenti. Qoldiq gazlar va to'ldirish koeffitsiyentlari formulalarini keltirib chiqarish. Gaz almashish davrida gaz parametrlarini EHM yordamida hisoblash.

To'ldirish koeffitsiyentiga ta'sir qiluvchi konstruktiv omillar. Dvigatelning tezlik va yuklanish rejimlarini to'ldirish koeffitsiyentiga ta'siri. Gaz almashish jarayonlari ko'rsatkichlarini amaliy ahamiyati. Dvigatelning tizim va mexanizmlari texnik holatini ularning ishlashi, rostlanishining gaz almashish jarayoniga ta'siri. Ikki taktli dvigatellarni gaz almashish jarayonlari. Shamollatish (produvka) koeffitsiyenti to'g'risida tushuncha. Ikki taktli dvigatellarni shamollatishda asosiy sxemalar. Siqish jarayonining vazifasi. Siqish jarayonida ishchi jism va silindr devorlarining o'zaro issiqlik almashinuvi.

Politrop siqish ko'rsatkichi ( $n_1$ ), uning siqish jarayonida o'zgarishi va o'rtacha qiymati, konstruktiv va rejim omillarning hamda dvigatelning texnik holatini  $n_1$  ta'siri.



Siqish jarayonida zaryadning yo'naltirilgan harakatini hosil qilish va o'zgartirish. Ajratilgan yonish kamerali dizellarda siqish jarayonining o'ziga xosligi, siqish darajasi qiymatini belgilovchi omillar. Ishchi jismning siqish oxiridagi ko'rsatkichlarini termodinamik hisoblash va ularning har xil dvigatellar uchun qiymati.

*Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim. Aqliy hujum, blits, ajurali arra, munozara, o'z-o'zini nazorat.*

*Adabiyotlar: A1-A5, Q6-Q17.*

### **23-mavzu. Uchqundan o't oldiriladigan dvigatellarda gomogen aralashma hosil qilish. Dizel va gaz dizellarda aralashma hosil qilish. Benzin va gazda ishlaydigan dvigatellarda aralash-maning yonishi**

Aralashma hosil qilishga qo'yiladigan asosiy talablar. Karbyuratsiyalashda va benzin purkalishida yonilg'ining to'zishi. Yonilg'i pardasining hosil bo'lishi. Kirish yo'lida (taktida) aralashmaning murakkab harakati. Yonilg'ining fraksiyalanishi.

Aralashmaning silindrlarga miqdor va sifat jihatidan notekis taqsimlanishi. Gazsimon yonilg'ida ishlaganda aralashma gomogenizatsiyalanishining o'ziga xosligi. Aralashmaning gomogenizatsiyalanishiga va uning silindrlararo taqsimlanishiga dvigatel ish rejimining va texnik holatining ta'siri. Dvigatelni ishga tushirish va qizdirish jarayonida aralashmaning gomogenizatsiyalanishi to'g'risida ma'lumot.

Dizellarda aralashma hosil qilishga qo'yiladigan talablar: yonilg'ining purkalishi va kichik tomchilar hosil bo'lishi. Tomchining o'rtacha diametri va purkash egri chizig'i. Purkalgan yonilg'i oqimining geometrik o'lchamlari. Purkashning maydaligiga va yonilg'i oqimining rivojlanishiga ta'sir etuvchi omillar. Yonish kamerasida yonilg'ining taqsimlanishiga havo zaryadlari harakatining ta'siri. Yonilg'ining bug'lanishi. Yonilg'i bug'larining havo bilan aralashishi. Hajmiy, hajmiy-pardali va pardali aralashma hosil bo'lishi. Ajratilgan kameralarda aralashma hosil qilish.

Havo bosim ostida berilganda (naduvli) va alternativ yonilg'idan foydalanilganda aralashma hosil bo'lishi, gaz-dizellarda aralashma hosil bo'lishi. Aralashma hosil bo'lishiga dizel texnik holatining va ish rejimining ta'siri. Purkalgan suyuq yonilg'i va gomogen aralashma alanganlanishida kechikish.

Porshenli IYODlarida yonilg'i yonishiga va issiqlikning ajralib chiqishiga qo'yiladigan asosiy talablar. Gomogen aralashmaning elektr uchqunidan alanganlanishi. Alanganlanish chegarasi.

Turbulentli yonish. Alanganing tarqalishi va yonish tezligiga turbulent pulsatsiya ko‘lamining ta’siri. Turbulentli alanga frontida yonish hududining kengligi.

Yonish jarayonining fazalari va uni yoyilgan indikator diagrammada tahlil qilish. Yonish kamerasida alanganing tarqalishi. Yonish jarayoniga ta’sir etuvchi asosiy loyihaviy omillar. Benzinda va gazda ishlaydigan IYODlar yonish jarayoniga ishlatish va rejim omillarining ta’siri: o‘t oldirishni ilgarilatish burchagi, aralashmaning tarkibi, dvigatelning issiqlik holati, yonish kamrasi devorlarining kuyindi bilan qoplanishi, silindrda kompressiyaning kamayishi, atrof-muhitning parametrlari, tezlik va yuklanish rejimlari. Detonatsiyali yonish. Detonatsiyaning tashqi belgilari. Detonatsiyali yonishga olib keluvchi sabablar. Dvigatel detonatsiya bilan ishlashining salbiy oqibatlari va detonatsiyaning ekspluatatsiya sharoitlarida bartaraf qilish usullari. Barvaqt alangalanish va uni keltirib chiqaruvchi omillar. Barvaqt alangalanishning salbiy oqibatlari. Aralashmaning keyinchalik yonishi

***Qo‘llaniladigan ta’lim texnologiyalari:*** dialogik yondoshuv, muammoli ta’lim.

*Aqliy hujum, blits, ajurali arra, munozara, o‘z-o‘zini nazorat.*

***Adabiyotlar:*** A1-A5, Q6-Q17.

#### **24-mavzu. Dizel va gaz-dizelda yonilg‘ining alangalanishi va yonishi**

Purkalgan yonilg‘i alangalanishining kechikishi. Diffuziyali yonish to‘g‘risidatashuncha. Yonish jarayonifazalari va yoyilgan indikator diagrammada ularning tahlili. Alangalanishning kechikish davri va uning yonilg‘i turiga, purkashning boshlanishidagi zaryadning termodinamik parametrlariga, tezlik va yuklanish rejimlariga bog‘liqligi. Tezyurar dizellardagi yonish jarayonida bosimning oshish tezligi, uni kamaytirish yo‘llari. yoyilgan indikator diagrammada ularning tahlili. Alangalanishning kechikish davri va uning yonilg‘i turiga, purkashni boshlanishidagi zaryadning termodinamik parametrlariga, tezlik va yuklanish rejimlariga bog‘liqligi. Tezyurar dizellardagi yonish jarayonida bosimning oshish tezligi, uni kamaytirish yo‘llari. Gaz-dizelda yonish jarayoni. Dizel va gaz dizelning konstruktiv, ishlatish va rejim omillarining yonilg‘i sarfiga va yonish jarayoniga ta’siri..

***Qo‘llaniladigan ta’lim texnologiyalari:*** dialogik yondoshuv, muammoli ta’lim.

*Aqliy hujum, blits, ajurali arra, munozara, o‘z-o‘zini nazorat.*

***Adabiyotlar:*** A1-A5, Q6-Q17.

#### **25-mavzu. Dvigatel va uning ishchi sikli ko‘rsatkichlari**

Siklning indikator ko'rsatkichlari. Dizelning va uchqundan o't oldiriladigan dvigatellarning o'rtacha indikator bosimini hisoblaydigan analitik ifoda. Indikator burovchi moment, quvvat, issiqlikdan foydalanish koeffitsiyenti va yonilg'ining solishtirma sarfi; suyuq va gazsimon yonilg'ida ishlaydigan dvigatellar uchun ularning analitik ifodasi. Asosiy indikator ko'rsatkichlarining o'zaro bog'liqligi va qiymatlari.

Mexanik yo'qotishlar. Mexanik yo'qotishlarni tashkil etuvchilar. Ishqalanishdagi yo'qotishlar va uning dvigatelni birikuvchi qismlari bo'yicha taqsimlanishi. Qo'shimcha mexanizmlarni harakatga keltirishdagi yo'qotishlar. Gaz almashunuvi jarayonidagi yo'qotishlar. Mexanik yo'qotishlarning o'rtacha bosimi. Nadduvli dvigatellarda mexanik yo'qotishlar. Dvigatelning texnik holati va rejimini mexanik yo'qotishlarga ta'siri.

Dvigatelning samarali va baholovchi ko'rsatkichlari. Samarali o'rtacha bosim, quvvat va burovchi momentning analitik ifodasi. Dvigatelning mexanik FIK va unga dvigatel texnik holatining va ish rejimining ta'siri. Yonilg'ining samarali solishtirma sarfi va samarali FIKning analitik ifodasi. IYOD energetik samaradorligini baholash usullari.

Dvigatel texnik holatining, rostlashlarning, ish rejimining samarali ko'rsatkichlarga ta'siri. Samarali ko'rsatkichlarning qiymatlari. Dvigatelning litrli quvvati. Dvigatelning quvvatini oshirish (forsirovka qilish) usullarining tahlili. Dvigatelning litrli va solishtirma massasi, ularning loyihaviy xususiyatlariga, turiga va forsirovka darajasiga bog'liqligi.

***Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari:** dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim. Aqliy hujum, blits, ajurali arra, munozara, o'z-o'zini nazorat.*

***Adabiyotlar:** A1-A5, Q6-Q17.*

## **26-mavzu. Dvigatelning tashqi issiqlik balansini va issiqlikdan zo'riqishi**

Tashqi issiqlik balansini tashkil etuvchilar. Sovitish tizimi, qabul qilayotgan issiqlik miqdori va uni kamaytirish orqali dvigatel ko'rsatkichlarini yaxshilash. Chiqindi gazlar orqali issiqlik yo'qotish, uni kamaytirish yo'llari. Dvigatel detallarining issiqlikdan zo'riqishi bo'yicha qisqacha ma'lumot. Issiqlikdan zo'riqishni kamaytirish usullari. Baholovchi parametrlar va ta'sir qiluvchi omillar. Nadduvli dvigatel detallarining issiqlikdan zo'riqishi.

***Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari:** dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim. Aqliy hujum, blits, ajurali arra, munozara, o'z-o'zini nazorat.*

***Adabiyotlar:** A1-A5, Q6-Q17.*

## **27-mavzu. Bosim ostida havo kiritish usuli bilan dvigatelning asosiy ekspluatatsiya xususiyatlarini yaxshilash. IYODlarning tavsiflari**

Nadduv yordamida dvigatelning litrli quvvatini oshirish. Nadduvli dvigatel ish jarayonining o'ziga xosligi. Dizellarning nadduv tizimlari. Dizelning kompressor va gaz turbo-kompressor bilan birgalikda ishlashi. Benzinda ishlaydigan dvigatellarda nadduv.

Qabul qilinayotgan va dvigatel hosil qilayotgan quvvatning teng kelishi. Ko'proq ishlatiladigan rejimlar. Yurish sikllari to'g'risidagi tushuncha. Dvigatellarni stendda sinash uchun davlat standartlari. Uchqundan o't oldiriladigan dvigatellarning tashqi va qisman tezlik tavsiflari. Dizellarning tezlik va rostlagich tavsiflari. Moslanuvchanlik va burovchi moment zaxirasi koeffitsiyentlari. Dvigatelning texnik holatini tezlik tavsifiga ta'siri. Aralashma tarkibi, o't oldirishning ilgariyatish burchagi bo'yicha rostlash tavsiflari. Yuklanish tavsifi. Purkashni ilgariyatish burchagi bo'yicha dizelni rostlash tavsifi. Ko'p parametrli tavsiflar.

***Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari:** dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim. Aqliy hujum, blits, ajurali arra, munozara, o'z-o'zini nazorat.*

***Adabiyotlar:** A1-A5, Q6-Q17.*

**28-mavzu. IYODlarning ekologik ko'rsatkichlari.** IYODlarning zaharliligi. Dvigatellarda zaharli moddalarning hosil bo'lishi. Benzinda va gazda ishlaydigan dvigatellarning ishlatilgan gazlarining zaharliligini meyorlash. Benzinda va gazda ishlaydigan dvigatellarning ishlatilgan gazlarining zaxarlilik xarakteristikasiga ekspluatatsiya omillarining ta'siri. Dizellarning ishlatilgan gazlarini zaxarliligini, tutab chiqishini meyorlash. Dizellarning va gaz-dizellarning zaharlilik va tutab chiqish tavsifiga ekspluatatsiya omillarini ta'siri. Ishlatilgan gazlarni zaxarliligini va tutab chiqishini kamaytirish. IYOD ekologik samaradorligini baholash. Shovqin parametrlari. IYOD ning akustik xarakteristikasi. IYODning shovqinini meyorlash. Akustik balans tenglamasi. IYODning shovqinini kamaytirish yo'llari

***Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari:** dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim. Aqliy hujum, blits, ajurali arra, munozara, o'z-o'zini nazorat.*

***Adabiyotlar:** A1-A5, Q6-Q17.*

## **29-mavzu. Krivoship-shatun mexanizmining kinematikasi va dinamikasi**

Krivoship-shatun mexanizmi (KSHM)ning turlari. KSHMning kinematikasi va dinamikasining belgilaydigan konstruktiv nisbatlar. Ularning dvigatelni texnik iqtisodiy va

ekspluatatsion ko‘rsatkichlariga ta’siri. Ichki yonuv dvigatellari porshenini ko‘chishi, tezligi va tezlanishi. Porshenning o‘rtacha tezligi.

KSHM kinematik parametrlarini uning elementlarini uzoq muddat ishlash va yeyilish chidamliligiga bog‘liqligi. Birikkan elementlardagi tirqishlarni hisobga olgan holda real KSHMlarning kinematikasini o‘ziga xosligi.

Bir silindrlı dvigatel KSHMga ta’sir qiluvchi kuchlarning turlanishi. Gaz kuchi. Inersiya kuchlar. KSHMning ekvivalent sxemasi. Ekvivalentli modelning parametrlarini aniqlash. Qaytma-ilgarilanma va aylanma harakatlanuvchi massalarning inersiya kuchlari. Kuchlar va momentlar yig‘indisi, ularning krivoshipning burilish burchagiga bog‘liqligi.

*Qo‘llaniladigan ta’lim texnologiyalari: dialogik yondoshuv, muammoli ta’lim. Aqliy hujum, blits, ajurali arra, munozara, o‘z-o‘zini nazorat.*

*Adabiyotlar:* A1-A5, Q6-Q17.

### **30-mavzu. Ichki yonuv dvigatellarida hosil bo‘ladigan tebranishlar**

Dvigatelning muvozanatlanganligi to‘g‘risida tushuncha. Bir silindrlı va ko‘p silindrlı IYODlarning muvozanatsizli-gini keltirib chiqaradigan omillar. Muvozanatlashning umumiy sharti va muvozanatlash vazifalari.

Qaytma-ilgarilanma va aylanma harakatlanuvchi massalarning inersiya kuchlarini muvozanatlash. Ko‘p silindrlı dvigatel valini muvozanatlash. Posangilarning vazifasi va ularni joylashtirish prinsipi. Ko‘p silindrlı dvigatellarning eng maqbul muvozanatlanishini ta’minlaydigan holda krivoshipning joylashishi. Bir qatorli va ayrisimon (V-simon) dvigatelning muvozanatlanishi prinsiplari va tahlili.

*Qo‘llaniladigan ta’lim texnologiyalari: dialogik yondoshuv, muammoli ta’lim. Aqliy hujum, blits, ajurali arra, munozara, o‘z-o‘zini nazorat.*

*Adabiyotlar:* A1-A5, Q6-Q17.

### **31-mavzu. Ichki yonuv dvigatellarini konstruksiyalash asoslari va korpus elementlari**

Burovchi momentning notekislik koeffitsiyenti. Silindrlar soni va joylashishining, ishlash rejimi va ishlatish sharoitining notekislik koeffitsiyentiga ta’siri. Dvigatel yurishining notekisligi va uni baholash, ravon ishlashini ta’minlaydigan tadbirlar. Ichki yonuv dvigatellarining maxovigini (zalvor sildirak) tanlash.

IYODning konstruksiyalash tamoyillari: ishlab chiqishni asosiy bosqichlari, maromiga yetkazish. Dvigatel elementlarini hisoblash usuli. Dvigatelning hisoblaydigan ish rejimlari.

IYOD elementlarining zarbali yuklanishini, dinamik va issiqlikdan zo'riqishini baholash usullari.

IYOD korpusini butlash, joylashtirish sxemalari. Turli usulda sovitiladigan IYODlar korpusining kuchlar sxemasi. IYOD korpusining ashyolari va tayyorlash texnologiyasi bo'yicha qisqacha ma'lumot.

IYOD korpusi konstruksiyasiga qo'yiladigan talablar. Blok-karter elementlarining konstruktiv shakli. Silindr bloki va karter bikirligini oshiruvchi konstruktiv yechimlar. Silindrlar bloki va ust yopmasini sovitish. Zichlovchi qistirmalar. Yordamchi agregatlar va mexanizmlarni dvigatelda joylashtirish.

***Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari:** dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim. Aqliy hujum, blits, ajurali arra, munozara, o'z-o'zini nazorat.*

***Adabiyotlar:** A1-A5, Q6-Q17.*

### **32-mavzu. Silindr, porshen, shatun va tirsakli val guruhlari**

Silindr gilzalari, ularning turlari, ashyolari va tayyorlash texnologiyasi; mustahkamligi va ishonchliligini oshirish usullari. Gaz chokining ishonchliligini aniqlash va kuch shpilkalarini bardoshlikka hisoblash.

Porshen guruhi detallarining ishlash sharoiti va ularga qo'yiladigan talablar. Porshen, uning konstruktiv shakli va ishlatiladigan ashyolari. Porshen kallagi va yubkasini profillash. Porshening issiqlikdan zo'riqishini rostlash usullari. Siqib qo'yiladigan barmoqli porshen konstruksiyasining o'ziga xosligi.

Turli IYOD porshenlari yubkalarini profillash asosi. Porshen yubkasining yeyilishga chidamliligini baholash.

Porshen halqalari. Kompression va moy sidiruvchi halqalarning ishlash sharoiti va ularning konstruksiyasiga qo'yiladigan talablar. Porshen halqalarining konstruksiyasi, ashyolari va tayyorlash texnologiyasi. Halqalarning ishlash qobiliyatini baholaydigan usullar. Porshen halqalarining ishlash muddatini va ishonchliligini oshiradigan usullar va ularning kuchlanish holatini baholash.

Porshen barmog'i. Shatun kallagi bilan biriktirilishi bo'yicha porshen barmoqlari konstruksiyasining turlanishi. Barmoqni moylash. Barmoq konstruksiyasi, ashyosi va uni tayyorlash texnologiyasi. Porshen guruhi elementlaridagi kerakli issiqlik va yig'uv tirqishlarini aniqlash. Silindrlari bir qator va ayrisimon (V-shaklida) joylashgan dvigatellarning shatunlari, ishlash sharoiti va qo'yiladigan talablar. Shatunning porshen va krivoship kallaklari konstruksiyasi, ishlatiladigan ashyolari va tayyorlash texnologiyasi.

Shatunning ayrim elementlari va boltlarini hisoblash. Shatunni mustahkamlash usullari. Shatunning porshen va krivoship kallagidagi birikish tirqishlari.

Tirsakli val va uning elementlari, ularning ishlash sharoiti, qo'yiladigan asosiy talablar. Moy kanallarining joylashishi. Galtellari. Bo'yinlarining shakli, bo'yinlarining bir-biriga kirishi. Tirsakli val uchlarini zichlash. Tirsakli val podshipniklari va ularning turlari. Valning bo'yinlaridagi solishtirma bosim. Rolikli (g'o'lali) podshipnik uchun yig'ma vallar. Bolg'alangan va quyma vallar. Ishlatiladigan ashyolari. Tirsakli valni hisoblash: butunligicha va bo'laklarga ajratilgan usullari. Vallarni mustahkamlashda konstruktiv va texnologik usullar.

Buralma tebranishlar paydo bo'lish sabablari. Ekvivalent sxemalar. Buralma tebranishlarni kamaytirish usullari. Buralma tebranishlarni so'ndirgichlar.

*Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim. Aqliy hujum, blits, ajurali arra, munozara, o'z-o'zini nazorat.*

*Adabiyotlar: A1-A5, Q6-Q17.*

### **33-mavzu. IYOD gaz taqsimlash mexanizmining konstruksiyasi va hisobi**

Gaz taqsimlash mexanizmining turlari. Klapanli mexanizmlari va ularning elementlari. Klapanlar, ularning turi, soni, joylashishi, konstruktiv shakli, asosiy o'lchamlari, Klapaning o'rnashadigan bo'g'zi diametrini, o'tadigan kesimini aniqlash. Kulachokli vallar va ularning joylashtirilishi, konstruksiyasi. Kulachokli valdan klapaniga harakat uzatuvchilarning turlari. Kulachoklarni loyihalash. Bo'rtiq profilli va tekis turtkichli klapan mexanizmi kinematikasi va dinamikasi. Klapan mexanizmiga ta'sir qiluvchi kuchlar. Klapanli mexanizmning tirqishlari. Klapan purjinalari va uning o'lchamlarini aniqlash. Gaz taqsimlash mexanizmi elementlarida o'ziga xos nosozliklar va o'ta yeyilishlar sodir bo'lishi

*Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim. Aqliy hujum, blits, ajurali arra, munozara, o'z-o'zini nazorat.*

*Adabiyotlar: A1-A5, Q6-Q17.*

### **34-mavzu. IYODlarni moylash va sovutish tizimlari**

Moylash tizimining vazifasi va asosiy turlari. Moylashning gidrodinamik nazariyasiga asosan tirsakli valning sirpanish podshipniklarini hisoblash.

Podshipniklarga moy keltiriladigan joylar. Moylash tizimida aylanadigan moy va moy saqlanadigan idishning (karterni) hajmini aniqlash. Moylash tizimi elementlari va

ular konstrusiyasining turlari. Ishqalanadigan detallarga moy keltirish sxemasi. Moy nasosi o'Ichamlarini aniqlash. Moy tozalagichlar. Tozalagich (filtr) elementlari turlari va o'Ichamlarini tanlash. Markazdan qochma tozalagichlar va ularni dvigatelga o'rnatish. Moy radiatorining sovituvchi yuzasini aniqlash. Karterni shamollatish.

Sovutish tizimi konstrusiyasiga qo'yiladigan umumiy talablar. Havo va suyuqlik bilan sovitish tizimlarini qiyosiy baholash. Radiator, ventilyator va suv nasosi o'Ichamlarini aniqlash. Termostatlar. Havo bilan sovitish tizimlarining hisobi.

**Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari:** dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim. Aqliy hujum, blits, ajurali arra, munozara, o'z-o'zini nazorat.

**Adabiyotlar:** A1-A5, Q6-Q17.

### **35-mavzu. IYODlarning rivojlanish istiqbollari va sohada innovatsion tadbirlar**

Muqobil (alternativ) energetik tizimlar. Rivojlanish yo'llari. Muqobil yonilg'ilar (gaz kondensatlari, spirtlar, vodorod va boshqalar) dan foydalanilganda IYODlarning ekspluatatsiya tavsiflari. Gaz turbinali dvigatellar: haqiqiy siklning kechishi; asosiy sxemalar, yonish kameralari va ularning asosiy kamchiliklari va afzalliklari.

Rotor-porshenli dvigatellar: haqiqiy siklning kechishi, gaz almashinuvi va yonish jarayonlarining o'zigan xosligi, indikator va samarali ko'rsatkichlar: kamchiliklari va afzalliklari.

Tashqaridan issiqlik olib ishlaydigan dvigatellar; siklning o'ziga xosligi, tashqi va ichki isitish konturlari yonish kamerasi, ko'rsatkichlari, asosiy kamchiliklari va afzalliklari.

Muqobil energetik tizimlarning boshqa turlari (yonilg'i elementlari, tiklanadigan energiya manb'alari va boshqalar).

Ichki yonuv dvigatellaridan oqilona foydalanishda innovatsion yechimlarni qo'llash

**Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari:** dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim. Aqliy hujum, blits, ajurali arra, munozara, o'z-o'zini nazorat.

**Adabiyotlar:** A1-A5, Q6-Q17.

### **“Issiqlik texnikasi va va ichki yonuv dvigatellari” fani bo'yicha ma'ruza mashg'ulotining kalendar rejasi**

<b>T/r</b>	<b>Mavzular nomi</b>	<b>Soat</b>
1	20-mavzu. IYOD tarixi. IYOD klassifikatsiyasi. IYOD larning haqiqiy sikllari, ekspluatatsion xususiyatlarining asosiy ko'rsatkichlari	2
2	21-mavzu. Ishchi jismlar va ularning xususiyatlari	2
3	22-mavzu. Gaz almashish jarayonlari. Siqish jarayoni	2
4	23-mavzu. Uchqundan o't oldiriladigan dvigatellarda gomogen	2



	aralashma hosil qilish. Dizel va gaz dizellarda aralashma hosil qilish. Benzin va gazda ishlaydigan dvigatellarda aralash-maning yonishi	
5	24-mavzu. Dizel va gaz-dizelda yonilg'ining alanganishi va yonishi	2
6	25-mavzu. Dvigatel va uning ishchi sikli ko'rsatkichlari	2
7	26-mavzu. Dvigatelning tashqi issiqlik balansi va issiqlikdan zo'riqishi.	2
8	27-mavzu. Bosim ostida havo kiritish usuli bilan dvigatelning asosiy ekspluatatsiya xususiyatlarini yaxshilash. IYODlarning tavsiflari	2
9	28-ma'ruza.IYODlarning ekologik ko'rsatkichlari	2
10	29-mavzu. Krivoship-shatun mexanizmi-ning kinematikasi va dinamikasi	2
11	30-mavzu. Ichki yonuv dvigatellarida hosil bo'ladigan tebranishlar	2
12	31-mavzu. Ichki yonuv dvigatellarini konstruksiyalash asoslari va korpus elementlari	2
13	32-mavzu. Silindr, porshen, shatun va tirsakli val guruhlar	2
14	33-mavzu.IYOD gaz taqsimlash mexanizmining konstruksiyasi va hisobi	2
15	34-mavzu. IYODlarni moylash va sovutish tizimlari	2
16	35-mavzu. IYODlarning rivojlanish istiqbollari va sohada innovatsion tadbirlar	2
	Jami:	32 soat

### **Laboratoriya mashg'ulotlarning tavsiya etiladigan mavzulari**

**1. Ichki yonuv dvigatellarini sinashda foydalaniladigan jihozlar va asboblari.**

Qo'llaniladigan texnik vositalar va ishni bajarish usuli: *Kompyuter, virtual laboratoriya yordamida.*

Adabiyotlar: A1-A8, Q1-Q8

**2. IYOD ning rostlash tavsiflari**

Qo'llaniladigan texnik vositalar va ishni bajarish usuli: *Kompyuter, virtual laboratoriya yordamida.*

Adabiyotlar: A1-A8, Q1-Q8

**3. IYOD ning tezlik tavsiflari**

Qo'llaniladigan texnik vositalar va ishni bajarish usuli: *Kompyuter, virtual laboratoriya yordamida.*

Adabiyotlar: A1-A8, Q1-Q8.

**4. IYOD ning yuklanish tavsiflari**

Qo'llaniladigan texnik vositalar va ishni bajarish usuli: *Kompyuter, virtual laboratoriya yordamida.*

Adabiyotlar: A1-A8, Q1-Q8

**5. Dvigatelning gaz choki qismlari ishonchligini baholash**

Qoʻllaniladigan texnik vositalar va ishni bajarish usuli: *Kompyuter, virtual laboratoriya yordamida.*

Adabiyotlar: A1-A8, Q1-Q8

#### **6. Suyuqlik bilan sovitish tizimi**

Qoʻllaniladigan texnik vositalar va ishni bajarish usuli: *Kompyuter, virtual laboratoriya yordamida.*

Adabiyotlar: A1-A8, Q1-Q8

#### **7. Gaz taqsimlash mexanizmi dinamikasi**

Qoʻllaniladigan texnik vositalar va ishni bajarish usuli: *Kompyuter, virtual laboratoriya yordamida.*

Adabiyotlar: A1-A8, Q1-Q8

### **“Issiqlik texnikasi va ichki ichki yonuv dvigatellari” fani boʻyicha laboratoriya mashgʻulotining kalendar rejasi**

<b>T/r</b>	<b>Laboratoriya ishlarining mavzulari</b>	<b>Soat</b>
1	Ichki yonuv dvigatellarini sinashda foydalaniladigan jihozlar va asboblari.	4
2	IYOD ning rostlash tavsiflari	4
3	IYOD ning tezlik tavsiflari	4
4	IYOD ning yuklanish tavsiflari	4
5	Dvigatelning gaz choki qismlari ishonchligini baholash	4
6	Suyuqlik bilan sovitish tizimi	6
7	Gaz taqsimlash mexanizmi dinamikasi	6
	<b>Jami:</b>	<b>32 soat</b>

### **Amaliy mashgʻulotlar boʻyicha koʻrsatma va tavsiyalar**

Oʻquv rejada amaliy mashgʻulot rejalashtirilmagan

### **Kurs ishi (loyixasi) buyicha uslubiy koʻrsatmalar**

Kurs loyixasi dvigatelning issiqlik hisobi, indikator diagrammasini qurishdan va ikki varaq (A1 format) grafik qismlaridan iborat boʻlib, bajarish tartibi va hisobot shakli tayyorlangan uslubiy koʻrsatmalari asosida bajariladi.

Kurs loyixasini talabalar kafedrada ishlab chiqilgan bariantlar va mavzular boʻyicha bajaradilar

**Mustaqil taʼlimning maqsadi** - talabalar oʻqituvchi rahbarligida oʻquv jarayonida olgan bilim va koʻnikmalarini darsliklar, oʻquv qoʻllanmalar, oʻquv-uslubiy majmualar, internet maʼlumotlari, oʻquv-vizual va multimedia materiallari yordamida mustahkamlaydilar.

**“Issiqlik texnikasi va ichki yonuv dvigatellari” fani bo‘yicha mustaqil  
ishlarning kalendar rejasi(7-semestr uchun)**

№	Mavzular	Soat
1	Ikki taktli IYOD naqiqiy sikllari ko‘rsatkichlari tahlili;	2
2	Yangi zaryadning termodinamik xususiyatlari;	2
3	Alternativ yonilg‘ilar;	2
4	IYODning to‘ldirish koeffitsiyentiga ta’sir qiluvchi omillar;	2
5	IYODning texnik xolatini gaz almashish jarayoniga ta’siri;	2
6	Ikki taktli dvigatel gaz almashiluv jarayonining o‘ziga xosligi;	2
7	Aralashmaning silindrlararo notekis taqsimlanishi;	2
8	Uyurma kamerada yonuvchi aralashmani hosil bo‘lishini o‘ziga xosligi;	2
9	Old kamerada yonuvchi aralashmani hosil bo‘lishini o‘ziga xosligi;	2
10	Gaz-dizellarda yonuvchi aralashma hosil qilish;	2
11	Detonatsiyali yonish va keltirib chiqaradigan omillar;	2
12	Detonatsiyali yonishni yo‘qotish usullari;	1
13	Barvaqt alanganish;	1
14	Gaz-dizel yonish jarayoni;	1
15	Dizellarning yonish jarayoniga ta’sir qiluvchi omillari;	1
16	Uchqundan o‘t oldiriladigan IYOD ko‘rsatkichlariga ta’sir qiluvchi omillar;	1
17	Dizelning ko‘rsatkichlariga ta’sir qiluvchi omillar;	1
18	IYODning baholovchi ko‘rsatkichlari;	1
19	IYODning detallarini issiqlikdan zo‘riqishini kamaytiruvchi tadbirlar;	2
20	Nadduvli IYODni issiklikdan zuriqishi;	1
21	Uchqundan o‘t oldiriladigan IYODni tezlik tavsifi;	1

22	Dizelning tezlik tavsifi;	1
23	O't oldirishni ilgarilatish burchagi bo'yicha rostdash tavsifi;	1
24	Dizellarni yonilg'i purkashni ilgarilatish burchagi bo'yicha rostdash tavsifi;	1
25	IYODni salt yurish tavsifi;	1
26	IYODni ko'p parametrlil tavsifi;	1
27	IYODni mikroprotessor yordamida boshqarish;	1
28	IYODni akustik tavsifi;	1
29	IYOD shovqinini kamaytirish usullari;	1
30	Tezlatish nasosi;	1
31	Karbyuratorlarning qo'shimcha tizimlari;	1
32	Injektorli yonilg'i uzatish tizimi;	1
33	Forkamera mash'ali o't oldiriladigan IYOD yonilg'i tizimi;	1
34	Dizellarning rostlagichlari;	1
35	IYODga kiradigan yangi zaryadning isishi;	1
36	O'rtacha indikator bosim;	1
37	Uchqundan o't oldiriladigan IYOD indikator diagrammasining analitik usulda qurish;	1
38	Dizel indikator diagrammasining analitik usulda qurish;	1
39	Uchqundan o't oldiriladigan IYOD indikator diagrammasining grafik usulda qurish;	1
40	Dizel indikator diagrammasining grafik usulda qurish;	1
41	Nadduvli dizelni indikator diagrammasining qurish;	1
42		
43		
44	Uchqundan o't oldiriladigan IYODni tezlik tavsifini xisob usuli bilan qurish;	1
45	Dizel tezlik tavsifini xisob usuli bilan qurish;	1
46	Elektron tizim bilan boshqariladigan forsunkalar;	1
47	Dizelning elektron boshqariladigan akkumulyatorli yonilg'i uzatish tizimi;	1

48	Yuqori bosimli yonilg‘i nasosini elektron tizim bilan boshqarish;	1
49	Yuqori bosimli taqsimlash nasoslarini elektron tizim bilan boshqarish;	1
50	Nasos forsunkalarni elektron tizim bilan boshqarish;	1
51	Ikki taktli IYODlarning produvka qilish sxemalari;	1
52	Ishlatilgan gazlarning zaxarliligini kamaytirish usullari;	1
53	KSHMning kinematikasi va dinamikasini belgilaydigan konstruktiv nisbatlar va ularning dvigatel iqtisodiy va ekspluatatsion ko‘rsatgichlariga ta’siri;	1
54	Dezaksial KSHMda porshen yo‘lini aniqlash ifodasi;	1
55	Dezaksial KSHMda porshen tezligi va tezlanishi;	1
56	KSHMning kinematik parametrlarini uning uzoq muddatli ishlash va yeyilishga chidamliliga bog‘liligi;	1
57	KSHMning ekvivalent sxemasi;	1
58	Kuchlar yig‘indisi, ularning krivoship burilish burchagiga bog‘likligi;	1
59	Ko‘p silindrli dvigatellarning eng maqbul muvozalatlanishini ta’minlaydigan holda krivoship joylashishi;	1
60	Silindrlari $\sqrt{\text{simon}}$ joylashgan dvigatelning muvozanatlanish shartlari va tahlili;	1
61	IYOD ravon ishlashini ta’minlaydigan tadbirlar; IYOD maxovigini tanlash;	1
	Jami	71 soat

Mazkur fanni o‘qitish jarayonida Prezident Qarorlari va Farmonlari, O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining Qarorlari, chet el va Respublikamizda nashr etilgan adabiyotlar, elektorn adabiyotlar, virtual laboratoriyalar, laboratoriya mavzusiga oid texnik jihozlar, turli slaydlar, vikepediyalar, ilmiy jurnallardagi maqolalar, ma’ruza matnlari, fan bo‘yicha o‘quv-uslubiy majmualarhamda Internet materiallaridan foydalaniladi.

## **Dasturning informatsion – uslubiy ta’minoti.**

Mazkur fanni o‘qitish jarayonida O‘zbekiston Respublikasining qishloq xo‘jaligini rivojlantirish to‘g‘risida Prezident Qarorlari va Farmonlari, O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining Qarorlari, chet el va Respublikamizda nashr etilgan adabiyotlar, elektron adabiyotlar, turli slaydlar, vikepediyalar, ilmiy jurnallardagi maqolalar, ma’ruza matnlari, fan bo‘yicha o‘quv-uslubiy majmualar hamda Internet materiallaridan foydalaniladi.

### **III. Fan bo‘yicha talabalar bilimni baholash va nazorat qilish mezonlari**

Talabalar bilimni nazorat qilish Oliy va o‘rta maxsus ta’lim vazirligi tomonidan tavsiya etilgan “Oliy ta’lim muassasalarida talabalar o‘zlashtirishini baholash tizimi to‘g‘risida”gi N i z o m (*O‘z.R. OO‘MTVning 2017 yil 14 avgustdagi 87-02-2642-sonli xati bilan tavsiya etilgan*) asosida bosqichma-bosqich amalga oshiriladi.

Ushbu Nizomga muvofiq fan bo‘yicha o‘quv semestri davomida ikki turdagi, ya’ni, oraliq va yakuniy nazoratlar o‘tkaziladi.

**Oraliq nazorat** – semestr davomida modulli tizim asosida o‘quv dasturining tegishli (fanning bir necha mavzularini o‘z ichiga olgan) bo‘limi tugallangandan keyin, talabaning bilim va amaliy ko‘nikma darajasini aniqlash va baholash maqsadida yozma, og‘zaki, test shaklida o‘tkaziladi. Oraliq nazorat bir semestrda ikki (yoki bir) marta o‘tkaziladi va shakli (yozma, og‘zaki, test va hokazo) hamda soni o‘quv faniga ajratilgan umumiy soatlar hajmidan kelib chiqqan holda belgilanadi

**Yakuniy nazorat** – semestr yakunida muayyan fan bo‘yicha nazariy bilim va amaliy ko‘nikmalarni talabalar tomonidan o‘zlashtirish darajasini aniqlash maqsadida tayanch tushuncha va iboralarga asoslangan “Yozma ish” shaklida o‘tkaziladi. Ilmiy Kengash qarori bilan yakuniy nazorat og‘zaki, test va boshqa shakllarda ham o‘tkazilishi mumkin.

Talabalarning fanni o‘zlashtirishi 5 ballik tizimda baolanadi.

Talabanning fan bo'yicha o'zlashtirish ko'rsatkichini nazorat qilishda quyidagi namunaviy mezonlar (keyingi o'rinlarda namunaviy mezonlar deb yuritiladi) tavsiya etiladi:

**5 (a'lo) baho:**

xulosa va qaror qabul qilish;  
ijodiy fikrlay olish;  
mustaqil mushohada yurita olish;  
olgan bilimlarini amalda qo'llay olish;  
mohiyatini tushunish;  
bilish, aytib berish;  
tasavvurga ega bo'lish.

**4 (yaxshi) baho:**

mustaqil mushohada yurita olish;  
olgan bilimlarini amalda qo'llay olish;  
mohiyatini tushunish;  
bilish, aytib berish;  
tasavvurga ega bo'lish.

**3 (qoniqarli) baho:**

mohiyatini tushunish;  
bilish, aytib berish;  
tasavvurga ega bo'lish.

**2 (qoniqarsiz) baho:**

**dasturni o'zlashtirmaganlik;**  
fanni mohiyatini bilmaslik;  
aniq tasavvurga ega bo'lmaslik;  
mustaqil fikrlay olmaslik.

**Adabiyotlar**

**Asosiy:**

1. Qodirov S.M., Avtotraktor dvigatellari - Toshkent, "Toshkent Tezkor bosmaxonasi", 2010. - 572 b.
2. Lukanin V.N. va boshq. Ichki yonuv dvigatellari.-T.: "Turon-Iqbol", 2007-608 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. S.M. Kadirov, N.K. Paswan, Internal combustion engines. APH Publishing Corporation. New-Delhi-110002.2013. 459 p.

**Qo'shimcha adabiyotlar:**

6. 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 istiqbollarga bag'ishlangan majlisidagi O'zbekiston Respublikasi Prezidentining nutqi. //Xalq so'zi gazetasi. 2017 yil 16 yanvar, №11.
7. Turevskiy I.S. Teoriya dvigately. -M.: Vis. shk. 2005 - 238 s
8. Lejda K.P. Internal combustion engines. Second Edition. ITAvE.2016. 234p.
9. Kolchin A.I., Demidov V.P. Raschet avtomobilnix i traktornix dvigateley. - Vissh.shk. 2008, - 340 s.
10. Ichki yonuv dvigatellari 3-kitob. Kompyuter amaliyoti. Lukanin V.N. tahriri ostida. - Toshkent.: TAYI, 2004 y. 286 b.
11. J.Nurmatov, N.A.Xalilov, U.K.Tolipov. Issiqlik texnikasi. - Toshkent: O'qituvchi, 1998 y.
12. Milton B.E. Thermodynamies. C and E. School of mechanical and manufacturing enjining. 2005. 277p.
13. Teplotexnika. Uchebnik dlya Vuzov/V.N. Lukanin, M.G. SHatrov, G.M. Kamfer i dr. -M.: Visshaya shkola, 2000. - 671 s.
14. Dvigateli vnutrennego sgoraniY. V 3 kn. Kn. 3. Kompyuterniy praktikum: Ucheb./ Lukanin V.N. i dr. - M.: Visshaya shkola, 1995- 256 s.
15. Teplotexnika. OO'YU uchun darslik. V.N.Lukanin, M.G.Shatrov, G.M.Kamfer va boshq. - M.: Visshaya shkola, 1999 y, 671 b.
16. V.V.Nashokin. Texnicheskaya termodinamika i teploperedacha. - M.: Visshaya shkola, 1980 y.
17. Teplotexnika. V.I.Krutov tahriri ostida - M.: Visshaya shkola, 1986 y.

#### **Internet saytlari**

18. [www.gov.uz](http://www.gov.uz) - O'zbekiston Respublikasi hukumat portali.
19. [www.lex.uz](http://www.lex.uz) - O'zbekiston Respublikasi Qonun hujjatlari ma'lumotlari milliy bazasi.
20. [www.ziyonet.uz](http://www.ziyonet.uz);
21. [www.bilim.uz](http://www.bilim.uz);
22. [www.edu.uz](http://www.edu.uz);
23. [www.books.net](http://www.books.net);
24. [www.twirpax.ru](http://www.twirpax.ru).









