

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ
ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ



ТОШКЕНТ ДАВЛАТ ТРАНСПОРТ УНИВЕРСИТЕТИ

“ТАСДИҚЛАЙМАН”

“КЕЛИШИЛДИ”

Олий ва ўрта махсус таълим вазирлиги

О.К. Абдурахманов

202__ йил “__” ____

202__ йил “__” ____

Рўйхатга олинди: № БД-5310600-3.03
202__ йил “__” ____

ИЧКИ ЁНУВ ДВИГАТЕЛЛАРИ
ФАН ДАСТУРИ

Билим соҳаси: 300000 – Ишлаб чиқариш-техник соҳа

Таълим соҳаси: 310000 – Мухандислик иши

Таълим йўналиши: 5310600 – Транспорт воситалари муҳандислиги
(автомобиль транспорти)

Тошкент – 2020

Фан/модуль коди YUOD3303	Ўқув йили 2022-2023	Семестр 6	ESTS-Кредитлар 6
Фан/модуль тури Мажбурий	Таълим тили Ўзбек/Рус	Хафталаги даср соатлари 6 с.	
1.	Фаннинг номи	Аудитория машгулотлари (соат)	Мустақил таълим (соат)
	Ички ёнув двигателлари	90	180
2.	I. Фаннинг мазмуни Мазкур фанни ўқитишнинг асосий мақсади талабаларни ИЁД назарияси ва конструкцияси бўйича чуқур билим олиш ва унинг асосида автомобилга ўрнатилган двигателнинг хусусиятларини билган ҳолда автомобил ишини оптимал ташкил этиш усулларини танлаш. Фаннинг вазифалари қуйидагилардан иборат: - ИЁД нинг ҳақиқий циклини амалга оширишда цилиндрда кечаётган жараённинг мохиятини ва вазифаларини билиш; - ёнилгининг кимёвий энергиясини ИЁД да ишга айланиш қонуниятини ва самарали усулларини ўрганиш; - электрон воситалардан фойдаланган ҳолда двигателнинг техник-иктисодий, экологик кўрсаткичларини ва тавсифларини яхшилайдиган замонавий усулларини ўрганиш. II. Асосий назарий қисм (маъруза машгулотлари) 1-Модуль. Ички ёнув двигателлари жэрёнлари 1-маву. ИЁД тарихи. ИЁД классификацияси Курснинг асосий вазифалари. Илмий техник тараққиёт даврида энергетиканинг аҳамияти. Поршенли ИЁДнинг яратилиши ва риожланишининг қисқача тарихи. Улардан фойдаланиш соҳалари. Ёнилги-энергетика ресурслари ва ташқи муҳитни муҳофаза қилиш муаммолари. ИЁД назарияси ва конструкциясини яратишда фаннинг аҳамияти. Автомобил транспорти учун двигателсозлик муаммоларини ҳал қиладиган илмий марказлар ва заводлар. Автомобил ва мотор заводларининг ИЁД конструкцияларини такомиллаштиришдаги аҳамияти, ИЁДнинг таснифи. Двигателларнинг асосий турлари учун қабул қилинган атамалар. ИЁДлар ривожланишининг асосий йўналишлари ва вазифалари. Поршенли двигателларнинг термодинамик цикллари. Уларнинг таҳлили, термик фойдали иш коэффициенти (ФИК) ва турли цикллarning ўртача босими. Цикллари таққослаш. 2- мавзу. ИЁД ларнинг ҳақиқий цикллари, эксплуатацион хусусиятларининг асосий кўрсаткичлари Тўрт тактли ИЁДнинг ҳақиқий цикллари: учкундан ўт олириладиган двигателлар цикли, дизел цикли, газодизел тўғрисида тушунча. Икки тактли ИЁДнинг ҳақиқий цикллари. Двигателнинг ҳақиқий		

	Ўзбекистон Республикаси Президентининг нутқи. // Халқ сўзи газетаси. 2017 йил 16 январь, №11. 2. Туревский И.С. Теория двигателя. –М.: Выс. шк. 2005 – 238 с 3. Ички ёнув двигателлари 3-китоб. Компьютер амалиёти. Луканин В.Н. тахрири остида. – Тошкент.: ТАЙИ, 2004 й. 286 б. 4. Двигатели внутреннего сгорания. В 3 кн. Кн. 1. Теория рабочих процессов: Учеб./ Луканин В.Н. и др. – М.: Высшая школа, 1995. – 368 с. 5. Двигатели внутреннего сгорания. В 3 кн. Кн. 2. Динамика и конструирование: Учеб./ Луканин В.Н. и др. – М.: Высшая школа, 1995. – 319 с. 6. Двигатели внутреннего сгорания. В 3 кн. Кн. 3. Компьютерный практикум: Учеб./ Луканин В.Н. и др. – М.: Высшая школа, 1995. – 256 с. Ахборот манбалари Ўзбекистон Республикаси Олий ва ўрта махсус таълим вазирлиги портали- www.edu.uz Таълим портали-www.ziyounet.uz Мир китоби-www.books.net Московский Государственный Технический Университет (МАДИ) - www.madi.ru Электронная база электронных книг-www.twinkl.ru Электронные книги-www.mirknig.ru
7.	Фан дастури Олий ва ўрта махсус, профессионал таълим йўналишлари бўйича Ўқув-услубий бирлашмалар фаолиятини Мувофиқлаштирувчи Кенгашининг 2020 йил “30” даги 10 -сонли баённомаси билан маъқулланган. Ўзбекистон Республикаси Олий ва ўрта махсус таълим вазирлигининг 2020 йил “07” даги 648 -сонли буйруғи билан маъқулланган фан дастурларини таянч олий таълим муассасаси томонидан тасдиқлашга розилик берилган.
8.	Фан/модуль учун маъсул: Б.И. Базаров-ТДТУ, “Транспорт энергетик қурилмалари” кафедраси профессори, техника фанлари доктори, профессор. Ж.Х. Джалилов-ТДТУ, “Транспорт энергетик қурилмалари” кафедраси катта ўқитувчиси.
9.	Тақризчилар: Ж.Ф. Исмаилов-ТДТУ, “Энергия машинасозлиги ва касб таълими” кафедраси доценти, техника фанлари номзоди А.Х. Василов-“Далварзин таъмирлаш заводи” МЧЖ бошқаруви раиси

циклларининг кўрсаткичлари тўғрисида тушунчалар: индикатор ва эффектив ўртача босим, қувват; ФИК ва ёнилғининг солиштирма сарфи.

Двигателларнинг экологик кўрсаткичлари: ишлатилган газларнинг захарлилиги ва тутунлик даражаси. Автомобил двигателларининг эксплуатацион кўрсаткичлари.

3-мавзу. Ишчи жисмлар ва уларнинг хусусиятлари

ИЁДда қўлланиладиган ишчи жисмлар тўғрисида тушунча.

ИЁДларда фойдаланиладиган суюқ ва газсимон ёнилғиларнинг таркиблари ва асосий хусусиятлари. Ёнилғи компонентларининг кимёвий оксидланиш реакциялари, ёнилғининг тўлиқ ёниши учун керак бўладиган хавонинг назарий микдори. Хавонинг ортқиклик коэффициенти. Ёнувчи арлашма таркиби ва микдори. Суюқ ва газсимон ёнилғининг ёниш жараёнида «моляр»лар сонининг ўзгариши. Ёнилғи ва ёнувчи арлашманинг ёниш иссиқлиги. Янги заряднинг ва ёниш маҳсулотларининг термодинамик хусусиятлари ва уларнинг харорат ҳамда аралашма таркибига нисбатан ўзгариши.

ИЁД учун муқобил ёнилғилар (газ конденсати, газсимон ёнилғилар, спиртлар, эфирлар, водород ва бошқа ёнилғилар) тўғрисидаги асосий маълумотлар.

4-мавзу. Газ алмашиш жараёнлари. Сикиш жараёни

Тўрт тактли двигателларда рўй берадиган газ алмашиш жараёнлари. Киритиш ва чиқариш тизимларидаги тебранма жараёнларни гидравлик қаршиликларнинг цилиндрларни тозалаш ҳамда тўлдиришга бўлган таъсири. Заряднинг исиниш. Газ таксимлаш фазалари. Киритиш жараёнида заряднинг йўналтирилган уюрма ҳаракатини ташкил қилиш. Ҳаво босим остида бериладиган (наддувли) двигателларда газ алмашиш жараёнининг ўзига хослиги. Ишчи жисмнинг киритиш тизимидаги ва чиқариш жараёнининг охиридаги кўрсаткичлари. Қолдиқ газлар коэффициенти. Киритиш жараёнининг охиридаги харорат. Тўлдириш коэффициенти. Қолдиқ газлар ва тўлдириш коэффициенти формулаларини келтириб чиқариш. Газ алмашиш даврида газ параметрларини ЭХМ ёрдамида ҳисоблаш.

Тўлдириш коэффициенти таъсир қилувчи конструктив омиллар. Двигателнинг тезлик ва юкланиш режимларини тўлдириш коэффициенти таъсири.

Газ алмашиш жараёнлари кўрсаткичларини амалий аҳамияти. Двигателнинг тизим ва механизмлари техник ҳолатини уларнинг ишлаши, ростланишининг газ алмашиш жараёнига таъсири. Икки тактли двигателларни газ алмашиш жараёнлари. Шамоллатиш (продувка) коэффициенти тўғрисида тушунча. Икки тактли двигателларни шамоллатишда асосий схемалар.

Сикиш жараёнининг вазифаси. Сикиш жараёнида ишчи жисм ва цилиндр деворларининг ўзаро иссиқлик алмашинуви. Политроп сикиш кўрсаткичи (η), унинг сикиш жараёнида ўзгариши ва ўртача қиймати, конструктив ва режим омилларнинг ҳамда двигателнинг техник ҳолатини η таъсири. Сикиш жараёнида заряднинг йўналтирилган ҳаракатини ҳосил қилиш ва ўзгартириш. Ажратилган ёниш камерали дизелларда сикиш жараёнининг ўзига хослиги, сикиш даражаси қийматини белгилувчи омиллар. Ишчи жисмнинг сикиш охиридаги

кўрсаткичларини термодинамик ҳисоблаш ва уларнинг ҳар хил двигателлар учун қиймати.

5-мавзу. Учқундан ўт олдирилган двигателларда гомоген аралашма

ҳосил қилиш. Дизел ва газ дизелларда аралашма ҳосил қилиш.

Бензин ва газда ишлайдиган двигателларда аралашманинг ёнши Аралашма ҳосил қилишга қўйилган асосий талаблар. Карборациялашда ва бензин пурқалишида ёнлгининг тўзиши. Ёнлги пардасининг ҳосил бўлиши. Кириш йўлида (тактида) аралашманинг мураккаб ҳаракати. Ёнлгининг фракцияланиши.

Аралашманинг цилиндрларга микдор ва сифат жиҳатидан нотекис тақсимланиши. Газсимон ёнлгида ишлаганда аралашма гомогенизация- ланишининг ўзига ҳослиги. Аралашманинг гомогенизацияланишига ва унинг цилиндрлараро тақсимланишига двигател иш режимиининг ва техник ҳолатининг таъсири. Двигателни ишга тушириш ва киздириш жараёнида аралашманинг гомогенизацияланиши тўғрисида маълумот.

Дизелларда аралашма ҳосил қилишга қўйилган талаблар: ёнлгининг пурқалиши ва кичик томчилар ҳосил бўлиши. Томчининг ўртача диаметри ва пурқаш эгри чизиги. Пурқалган ёнлги окимининг геометрик ўлчамлари. Пурқашнинг майдалигига ва ёнлги окимининг тақсимланишига таъсир этувчи омиллар. Ёнш камерасида ёнлгининг тақсимланишига ҳаво зарядлари ҳаракатининг таъсири. Ёнлгининг буғланиши. Ёнлги буғларининг ҳаво билан аралашishi. Ҳажмий, ҳажмий-пардали ва пардали аралашма ҳосил бўлиши. Ажратилган камераларда аралашма ҳосил қилиш. Ҳаво босим остида берилганда (надувли) ва альтернатив ёнлгидан фойдаланилганда аралашма ҳосил бўлиши, газ-дизелларда аралашма ҳосил бўлиши. Аралашма ҳосил бўлишига дизел техник ҳолатининг ва иш режимиининг таъсири. Пурқалган суюк ёнлги ва гомоген аралашма алангаланишида кечикиш.

Поршенли ИЁДларда ёнлги ёншига ва иссиқликнинг ажралиб чиқишига қўйилган асосий талаблар. Гомоген аралашманинг электр учқунидан алангаланиши. Алангаланиш четараси. Турбулентли ёнш. Аланганнинг тарқалиши ва ёнш тезлигига турбулент пульсация кўламининг таъсири. Турбулентли аланга фронтда ёнш худудининг кенглиги.

Ёнш жараёнининг фазалари ва уни ёйилган индикатор диаграммала таҳлил қилиш. Ёнш камерасида аланганнинг тарқалиши. Ёнш жараёнига таъсир этувчи асосий лойиҳавий омиллар. Бензинда ва газда ишлайдиган ИЁДлар ёнш жараёнига ишлатиш ва режим омилларининг таъсири: ўт олдиришни илгарилатиш бурчаги, аралашманинг таркиби, двигателнинг иссиқлик ҳолати, ёнш камраси деворларининг кўйинди билан қопланиши, цилиндрда компрессиянинг камайиши, атроф-муҳитнинг терметрлари, тезлик ва юкланиш режимиари. Детонацияли ёнш. Детонациянинг ташқи белгилари. Детонацияли ёншга олиб келувчи сабаблар. Двигател детонация билан ишлашининг салбий оқибатлари ва детонациянинг эксплуатация шароитларида бартараф қилиш усуллари. Барвакт алангаланиш ва уни келтириб чиқарувчи омиллар. Барвакт алангаланишининг салбий оқибатлари. Аралашманинг

двигателдаги жараёнларга ва двигателнинг ташқи ва экологик кўрсаткичларини шакллантиришга таъсири; двигателнинг техник-иктисодий ва экологик кўрсаткичларини ва тавсифларини яхшилашнинг замонавий усуллари; двигателлар ривожланишининг тенденция ва йўналишлари; двигател ишини оптимал ташкиллаш усуллари; текширув-қонструктив ҳисоблар; транспорт двигателларини синашни ташкил этиш ва ўтказиш усуллари; -заҳарли компонентлар чиқш миклорини ҳисоблаш усуллари **билиши ва улардан фойдалана олиши**;

Илмий-техник ва маълумотнома адабиётларидан фойдаланиш; двигател иши кўрсаткичларини тахминий ҳисоблаш; двигателлар тавсифи ва асосий иш кўрсаткичларини транспорт ишларининг бажарилиш шароитларини ҳисобга олган ҳолда аниқлаш; двигателларнинг ёнлги аппаратураси ва ўт олдириш тизимини созлаш бўйича, қувватни, иктисодий ва экологик кўрсаткичларни оптималлаштириш учун синовлар ўтказиш қўшқмаларига эга бўлиши керак.

VII. Таълим технологиялари ва методлари

- маърузалар;
- интерфаол педагогик технологиялар ва график органиайерлар
- гуруҳларда ишлаш;
- тақдимотлар тайёрлаш;
- индивидуал ишланмалар;
- жамоа бўлиб ишлаш ва химоя қилиш учун лойиҳалар.

VIII. Кредитларин олиш учун талаблар

Фанга оид назарий ва услубий тушунчаларни тўла ўзлаштириш, таҳлил натижаларини тўғри акс эттира олиш, ўрганилаётган жараёнлар тўғрисида мустақил мушоҳада юритиш ва жорий, оралик назорат шаклларида берилган вазифа ва топшириқларни бажариш, курс лойиҳасини химоя қилиши, якуний назорат бўйича ёзма ишни топшириши шарт.

IX. Асосий адабиётлар

1. Қодиров С.М., Автотрактор двигателлари - Тошкент, "Toshkent Tezkor bostaxonasi", 2010. - 572 б.
2. Lukanin V.N. va boshq. Ichki yonuv dvigatellari.-Г.: "Turon-Iqbol", 2007-608 б.
3. S.M. Kadirov, N.K. Paswan, Internal combustion engines. APN Publishing Corporation. New-Delhi-110002.2013. 459p.
4. Lejda K.P. Internal combustion engines. Second Edition. ITAUE. 2016. 234p.
5. Колчин А.И., Демидов В.П. Расчет автомобильных и тракторных двигателей. - Высш.шк. 2008, - 340 с.
6. Milton B.E. Thermodynamics. C and E. School of mechanical and manufacturing engineering. 2005. 277p.

Қўшимча адабиётлар

1. Мирзиёев Ш.М. Танкидий таҳлил, катъий тартиб-интизом ва шахсий жавобгарлик - ҳар бир раҳбар фаолиятининг қундалик қондаси бўлиши керак. Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 2016 йил ақунлари ва 2017 йил истикболларига бағишланган мажлисдаги

бошқариш; 48. Насос форсунокларини электрон тизим билан бошқариш; 49. Икки тактли ИЕДларнинг продувка қилиш схемалари; 50. Ишлатилган газларнинг захарлилигини қамайтириш усуллари; 51. КШМнинг кинематикаси ва динамикасини белгилайдиган конструктив нисбатлар ва уларнинг двигател иктисодий ва эксплуатацион кўрсаткичларига таъсири; 52. Дезаксиал КШМда поршен йўлини аниқлаш ифодаси; 53. Дезаксиал КШМда поршен тезлиги ва тезланиши; 54. КШМнинг кинематик параметрларини унинг узок муддатли ишлаш ва ейилишга чидамлилига боғликлиги; 55. КШМнинг эквивалент схемаси; 56. Кучлар йиғиндис, уларнинг қривошип бурилиш бурчагига боғликлиги; 57. Кўп цилиндрли двигателларнинг энг мақбул мувозалатланишини таъминлайдиган холда қривошип жойлашиши; 58. Цилиндрлари V-симон жойлашган двигателнинг мувозанатланиш шартлари ва тахлили; 59. ИЕД раvon ишлашини таъминлайдиган тадбирлар; 60. ИЕД маховитини танлаш; 61. ИЕДни конструкциялаш принциплари; 62. ИЕД элементларининг динамик ва иссиқликдан зўриқиши; 63. Цилиндрлар блоқи ва уст ёпмаси зичловчи кистирмалар; 64. Поршен кўчишини график усулда қуриш. Талабалар фанни ўрганишад келтирилган мавзуларни танлаб олиб, ҳисоб-график ишлари ва реферат шаклида ёзиб химоя қилишади. Фан бўйича курс лойихасининг мазмун, бажариш тартиби ва ҳисобот шакли тайёрланган услубий кўрсатмалари асосида бажарилади. Курс лойихаси двигателнинг иссиқлик ҳисоби, индикатор диаграммасини қуришдан ва икки варақ (А1 формат) график қисмларидан иборат бўлиб, бажариш тартиби ва ҳисобот шакли тайёрланган услубий кўрсатмалари асосида бажарилади.	3. VI. Фан ўқитилишининг натижалари (шаклландиган компетенциялар) Фанни ўзлаштириши натижасида талаба: Ички ёнув двигателлар иш жараёнини ташкиллаш усуллари, двигателларнинг турлари, ишлатиладиган ёнилги, мойлар ва техник суюқликларнинг афзалликлари ва камчиликлари ҳақида; куч агрегати хусусиятлари ва иш шароитининг транспорт воситаларда техник-эксплуатацион кўрсаткичларига таъсири ҳақида тасаввурга эга бўлиши; Ички ёнув двигателли цилиндрлида ҳақиқий цикл амалга оширилаётганида кечадиган жараёнлар мохияти ва вазифаси; ёнилгининг қимёвий энергиясини ички ёнув двигателли ишига айланштириш қонуниятлари ва самарали усуллари; асосий конструктив, режим-эксплуатацион, об-ҳаво ва иқлим омилларининг
---	---

кейинчалик ёниши. 6-мавзу. Дизел ва газ-дизелда ёнилгининг алангаланиши ва ёниши Пурқалган ёнилги алангаланишининг кечикиши. Диффузияли ёниш тўғрисида тушунча. Ёниш жараёни фазалари ва ёйилган индикатор диаграммада уларнинг тахлили. Алангаланишининг кечикиш дари ва унинг ёнилги турига, пурқашнинг бошланишидаги заряднинг термодинамик параметрларига, тезлик ва юкланиш режимларига боғликлиги. Тезорар дизеллардаги ёниш жараёнида босимнинг ошиш тезлиги, уни қамайтириш йўллари. Газ-дизелда ёниш жараёни. Дизел ва газ дизелнинг конструктив, ишлатиш ва режим омилларининг ёнилги сарфига ва ёниш жараёнига таъсири.	2-Модуль. Ички ёнув двигателларининг ҳақиқий цикллари кўрсаткичлари 7-мавзу. Двигател ва унинг ишчи цикли кўрсаткичлари Циклнинг индикатор кўрсаткичлари. Дизелнинг ва учқундан ўт олдириладиган двигателларнинг ўртача индикатор босимини ҳисоблайдиган аналитик ифода. Индикатор буровчи момент, қувват, иссиқликдан фойдаланиш коэффициенти ва ёнилгининг солиштирма сарфи; суюқ ва газсимон ёнилгида ишлайдиган двигателлар учун уларнинг аналитик ифодаси. Асосий индикатор кўрсаткичларининг ўзаро боғликлиги ва қийматлари. Механик йўқотишлар. Механик йўқотишларни ташкил этувчилар. Ишқаланишдаги йўқотишлар ва унинг двигателни бириктувчи қисмлари бўйича тақсимланиши. Қўшимча механизмларни ҳаракатга келтиришдаги йўқотишлар. Газ алмашуви жараёнидаги йўқотишлар. Механик йўқотишларнинг ўртача босими. Наддувли двигателларда механик йўқотишлар. Двигателнинг техник ҳолати ва режимини механик йўқотишларга таъсири. Двигателнинг самарали ва баҳоловчи кўрсаткичлари. Самарали ўртача босим, қувват ва буровчи моментнинг аналитик ифодаси. Двигателнинг механик ФИК ва унга двигател техник ҳолатининг ва иш режимининг таъсири. Ёнилгининг самарали солиштирма сарфи ва самарали ФИКнинг аналитик ифодаси. ИЕД энергетик самардорлигини баҳолаш усуллари. Двигател техник ҳолатининг, ростлашларнинг, иш режимининг самарали кўрсаткичларга таъсири. Самарали кўрсаткичларнинг қийматлари. Двигателнинг литрли қуввати. Двигателнинг қувватини ошириш (форсировка қилиш) усуллари тахлили. Двигателнинг литрли ва солиштирма массаси, уларнинг лойиҳавий хусусиятларига, турига ва форсировка даражасига боғликлиги. Замонавий ИЕДларнинг баҳоловчи кўрсаткичларини микдори. 8-мавзу. Двигателнинг ташқи иссиқлик баланси ва иссиқликдан зўриқиши Ташқи иссиқлик балансини ташкил этувчилар. Совитиш тизими, қабул қилаётган иссиқлик микдори ва уни қамайтириш орқали двигател кўрсаткичларини яхшилаш. Чикинди газлар орқали иссиқлик йўқотиш, уни қамайтириш йўллари. Двигател деталларининг иссиқликдан зўриқиши бўйича қисқача маълумот. Иссиқликдан зўриқишни қамайтириш усуллари. Баҳоловчи параметрлар ва таъсир қилувчи омиллар. Наддувли двигател деталларининг
--	--

иссиқликдан зўриқиши.

9-мавзу. Босим остида хаво киритиш усули билан двигателнинг асосий эксплуатация хусусиятларини яхшилаш

Наддув ёрдамида двигателнинг литрли қувватини ошириш. Наддувли двигател иш жараёнининг ўзига хослиги. Дизелларнинг наддув тизимлари. Дизелнинг компрессор ва газ турбо-компрессор билан биргаликда ишлаши. Бензинда ишлайдиган двигателларда наддув.

10-мавзу. ИЕДларнинг тавсифлари

Қабул қилинаётган ва двигател ҳосил қилаётган қувватнинг тенг келиши. Кўпроқ ишлатиладиган режимлар. Юриш цикллари тўғрисидаги тушунча. Двигателларни стендада синаш учун давлат стандартлари. Учкундан ўт олдирилаётган двигателларнинг ташки ва қисмий тезлик тавсифлари. Дизелларнинг тезлик ва ростилаги тавсифлари. Мосланувчанлик ва буровчи момент захираси коэффициентлари. Двигателнинг техник ҳолатини тезлик тавсифига таъсири. Аралашма таркиби, ўт олдиришнинг илгарилатиш бурчаги бўйича ростилаш тавсифлари. Юкланиш тавсифи. Пуркашни илгарилатиш бурчаги бўйича дизелни ростилаш тавсифи. Кўп параметрли тавсифлар.

11-мавзу. ИЕДнинг экологик кўрсаткичлари

ИЕДларнинг захарлилиги. Двигателларда захарли моддаларнинг ҳосил бўлиши. Бензинда ва газда ишлайдиган двигателларнинг ишлатилган газларининг захарлилигини меъёрлаш. Бензинда ва газда ишлайдиган двигателларнинг ишлатилган газларининг захарлилик харақтеристикасига эксплуатация омилларининг таъсири.

Дизелларнинг ишлатилган газларини захарлилигини, тутаб чиқишини меъёрлаш. Дизелларнинг ва газ-дизелларнинг захарлилик ва тутаб чиқиш тавсифига эксплуатация омилларини таъсири. Ишлатилган газларни захарлилигини ва тутаб чиқишини камайтириш. ИЕД экологик самарадорлигини баҳолаш.

Шовкин параметрлари. ИЕД нинг акустик харақтеристикаси. ИЕДнинг шовкинини меъёрлаш. Акустик баланс тенгламаси. ИЕДнинг шовкинини камайтириш йўллари.

3-Модуль. Кривошип-шатун механизмнинг кинематикаси ва динамикаси

12-мавзу. Кривошип-шатун механизмнинг кинематикаси

Кривошип-шатун механизми (КШМ)нинг турлари. КШМнинг кинематикаси ва динамикасининг белгилайдиган конструктив нисбатлар. Уларнинг двигателни техник иқтисодий ва эксплуатацион кўрсаткичларига таъсири. Ички ёнув двигателлари поршенни кўчиши, тезлиги ва тезланиши. Поршеннинг ўртача тезлиги.

КШМ кинематик параметрларини унинг элементларини узок муддат ишлаш ва ейилиш чидамчилигига боғлиқлиги. Бириккан элементлардаги тирқишларни ҳисобга олган ҳолда реал КШМларнинг кинематикасини ўзига хослиги.

10. Газ-дизелларда ёнувчи аралашма ҳосил қилиш;
11. Детонацияли ёниш ва келтириб чиқарадиган омиллар;
12. Детонацияли ёнишни йўқотиш усуллари;
13. Барвақт алангаланиш;
14. Газ-дизель ёниш жараёни;
15. Дизелларнинг ёниш жараёнига таъсир қилувчи омиллари;
16. Учкундан ўт олдирилаётган ИЕД кўрсаткичларига таъсир қилувчи омиллар;
17. Дизелнинг кўрсаткичларига таъсир қилувчи омиллар;
18. ИЕДнинг баҳоловчи кўрсаткичлари;
19. ИЕДнинг деталларини иссиқликдан зўриқишини камайтирувчи тадбирлар;
20. Наддувли ИЕДни иссиқликдан зўриқиши;
21. Учкундан ўт олдирилаётган ИЕДни тезлик тавсифи;
22. Дизелнинг тезлик тавсифи;
23. Ўт олдиришни илгарилатиш бурчаги бўйича ростилаш тавсифи;
24. Дизелларни ёнилғи пуркашни илгарилатиш бурчаги бўйича ростилаш тавсифи;
25. ИЕДни салт юриш тавсифи;
26. ИЕДни кўп параметрли тавсифи;
27. ИЕДни микропроцессор ёрдамида бошқариш;
28. ИЕДни акустик тавсифи;
29. ИЕД шовкинни камайтириш усуллари;
30. Тезлатиш насоси;
31. Карбюраторларнинг қўшимча тизимлари;
32. Инжекторли ёнилғи узатиш тизими;
33. Форкамера машъали ўт олдирилаётган ИЕД ёнилғи тизими;
34. Дизелларнинг ростилагичлари;
35. ИЕДга қирадиган янги заряднинг исиши;
36. Ўртача индикатор босим;
37. Учкундан ўт олдирилаётган ИЕД индикатор диаграммасининг аналитик усулда қуриш;
38. Дизел индикатор диаграммасининг аналитик усулда қуриш;
39. Учкундан ўт олдирилаётган ИЕД индикатор диаграммасининг график усулда қуриш;
40. Дизел индикатор диаграммасининг график усулда қуриш;
41. Наддувли дизелни индикатор диаграммасининг қуриш;
42. Учкундан ўт олдирилаётган ИЕДни тезлик тавсифини ҳисоб усули билан қуриш;
43. Дизел тезлик тавсифини ҳисоб усули билан қуриш;
44. Электрон тизим билан бошқариладиган форсункалар;
45. Дизелнинг электрон бошқариладиган аккумуляторли ёнилғи узатиш тизими;
46. Юқори босимли ёнилғи насосини электрон тизим билан бошқариш;
47. Юқори босимли тақсимлаш насосларини электрон тизим билан

3. Газ двигателнинг иссиқлик ҳисоби; 4. Индикатор диаграммани куриш; 5. Двигател деталларнинг ўлчамларини танлаш. Амалий машғулотлар мультимедиа курулмалари билан жиҳозланган аудиторияда бир академик гуруҳда алоҳида ўтилиши лозим. Машғулотлар фаол ва интерфактив усуллар ёрдамида ўтилиши, мос равишда муносиб педагогик ва ахборот технологиялар қўлланилиши мақсадга мувофиқ.	IV. Лаборатория машғулотлари бўйича кўрсатма ва тавсиялар Лаборатория машғулотлари учун қуйидаги мавзулар тавсия этилади: 1. Ички ёнув двигателларнинг синашда фойдаланиладиган жиҳозлар ва аппаратлар. 2. ИЁДнинг ростлаш тавсифлари. 3. ИЁДнинг тезлик тавсифлари. 4. ИЁДнинг юкланиш тавсифлари. 5. Двигателнинг суёқлик билан совитиш тизими. 6. Газ таксимлаш механизми динамикаси.	Лаборатория машғулотлари курилма ва жиҳозлар ёрдамида ҳар бир академик гуруҳда алоҳида ўтилиши лозим. Машғулотлар махсус жиҳозланган хоналарда ўтказилиши мақсадга мувофиқ.	V. Мустақил таълими ва мустақил ишлар Мустақил ишни тайёрлаш жараёнида қуйидагилардан манбаалар сифатида фойдаланишлари мумкин: - фан бўйича ўқув адабиётлари, ўқув қўлланмалар, монографиялар; - мавзу бўйича Интернет маълумотлари; - соҳага оид газета, журналлар, шунингдек, анжуман материаллари; - соҳага тегишли давлат намуналари ва метёрий хужжатлар; - чет эл адабиётларидан фойдаланиб, мавзуга керакли илгор тажрибалар; - кафедрада илмий-тадқиқот ишларида фаол катнашаётган талабалар ўзларининг илмий йўналишдаги мавзулари бўйича олиб бораётган ишлар.	Мустақил таълим учун тавсия этиладиган мавзулар: 1. Икки тактли ИЁД ҳақиқий цикллари кўрсаткичлари таҳлили; 2. Янги заряднинг термодинамик хусусиятлари; 3. Альтернатив ёнилғилар; 4. ИЁДнинг тўлдириш коэффициентига таъсир қилувчи омиллар; 5. ИЁДнинг техник ҳолатини газ алмашуви жараёнига таъсир; 6. Икки тактли двигател газ алмашуви жараёнининг ўзига хослиги; 7. Аралашманинг цилиндрлараро нотекис таксимланиши; 8. Уюрма камерада ёнувчи аралашмани ҳосил бўлишини ўзига хослиги; 9. Олд камерада ёнувчи аралашмани ҳосил бўлишини ўзига хослиги;
---	--	--	---	--

13-мавзу. Кривошип-шатун механизмининг динамикаси Бир цилиндрли двигател КШМга таъсир қилувчи кучларнинг турланиши. Газ кучи. Инерция кучлар. КШМнинг эквивалент схемаси. Эквивалентли моделнинг параметрларини аниқлаш. Қайтма-илгариланма ва айланма ҳаракатланувчи массаларнинг инерция кучлари. Кучлар ва моментлар йиғиндиси, уларнинг кривошипнинг бурилиш бурчагига боғлиқлиги. 14-мавзу. Ички ёнув двигателларида ҳосил бўладиган тебранишлар Двигателнинг мувозанатланганлиги тўғрисида тушунча. Бир цилиндрли ва кўп цилиндрли ИЁДларнинг мувозанатсизлигини келтириб чиқарадиган омиллар. Мувозанатлашнинг умумий шарти ва мувозанатлаш вазифалари. Қайтма-илгариланма ва айланма ҳаракатланувчи массаларнинг инерция кучларини мувозанатлаш. Кўп цилиндрли двигател валини мувозанатлаш. Посангиларнинг вазифаси ва уларни жойлаштириш принципи. Кўп цилиндрли двигателларнинг энг мақбул мувозанатлашнинг таъминлайдиган ҳолда кривошипнинг жойлашиши. Бир каторли ва айрисимон (V-симон) двигателнинг мувозантланиши принциплари ва таҳлили.	4-Модуль. Ички ёнув двигателларини конструкциялаш асослари 15-мавзу. Ички ёнув двигателларини конструкциялаш асослари Буровчи моментнинг нотекислик коэффициенти. Цилиндрлар сони ва жойлашишининг, ишлаш режими ва ишлаш шароитининг нотекислик коэффициенти таъсири. Двигател юришининг нотекислиги ва уни баҳолаш, равои ишлашни таъминлайдиган тадбирлар. Ички ёнув двигателларининг маховигини (залвор цилиндрлар) танлаш. ИЁДнинг конструкциялаш тамойиллари: ишлаб чиқишни асосий босқичлари, маромига етказиш. Двигател элементларини ҳисоблаш усули. Двигателнинг ҳисоблайдиган иш режимлари. ИЁД элементларининг зарбали юкланишини, динамик ва иссиқликдан зўриқилини баҳолаш усуллари.	16-мавзу. ИЁДларнинг корпус элементлари ИЁД корпусини бутлаш, жойлаштириш схемалари. Турли усулда совитиладиган ИЁДлар корпусининг кучлар схемаси. ИЁД корпусининг ашёлари ва тайёрлаш технологияси бўйича қисқача маълумот. ИЁД корпуси конструкциясига қўйиладиган талабалар. Блок-картер элементларининг конструктив шакли. Цилиндр блоки ва қартер биқирлигини оширувчи конструктив ечимлар. Цилиндрлар блоки ва уст ёпмасини совитиш. Зичловчи кистирмалар. Ёрдамчи агрегатлар ва механизмларни двигателда жойлаштириш.	17-мавзу. Цилиндр гуруҳи Цилиндр гильзалари, уларнинг турлари, ашёлари ва тайёрлаш технологияси; мустаҳкамлиги ва ишончлилигини ошириш усуллари. Газ чокнинг ишончлилигини аниқлаш ва куч шпилкаларини бардошликка ҳисоблаш. 18-мавзу. Двигателнинг поршен гуруҳи Поршен гуруҳи деталларининг ишлаш шароити ва уларга қўйиладиган
--	--	--	---

талаблар. Поршен, унинг конструктив шакли ва ишлатиладиган ашёлари. Поршен каллаги ва юбасини профилаш. Поршеннинг иссиқликдан зўриқшини ростлаш усуллари. Сикиб қўйиладиган бармоқли поршен конструкциясининг ўзига хослиги.

Тузли ИЁД поршенлари юбкаларини профилаш асоси. Поршен юбасининг ейилишга чидамлилигини баҳолаш.

Поршен халқалари. Компрессон ва мой сидирувчи халқаларнинг ишлаш шароити ва уларнинг конструкциясига қўйиладиган талаблар. Поршен халқаларининг конструкцияси, ашёлари ва тайёрлаш технологияси. Халқаларнинг ишлаш қобилиятини баҳолайдиган усуллар. Поршен халқаларининг ишлаш муддатини ва ишончлилигини оширадиган усуллар ва уларнинг кучланиш ҳолатини баҳолаш.

Поршен бармоғи. Шатун каллаги билан бириктирилиши бўйича поршен бармоқлари конструкциясининг турланиши. Бармоқни мойлаш. Бармоқ конструкцияси, ашёси ва уни тайёрлаш технологияси. Поршен гуруҳи элементларидаги керакли иссиқлик ва йиғув туркишларини аниқлаш.

19-мавзу. Шатун гуруҳи

Цилиндрлари бир катор ва айрисимон (V-шаклида) жойлашган двигателларнинг шатунлари, ишлаш шароити ва қўйиладиган талаблар. Шатуннинг поршен ва қривошип каллаклари конструкцияси, ишлатиладиган ашёлари ва тайёрлаш технологияси. Шатуннинг айрим элементлари ва болтларини хисоблаш. Шатунни мустаҳкамлаш усуллари. Шатуннинг поршен ва қривошип каллагидаги бирикши туркишлари.

20-мавзу. Тирсакли вал гуруҳи

Тирсакли вал ва унинг элементлари, уларнинг ишлаш шароити, қўйиладиган асосий талаблар. Мой каналларининг жойлашиши. Гаттеллари. Бўйинларининг шакли, бўйинларининг бир-бирига кириши. Тирсакли вал учларини зичлаш. Тирсакли вал подшипниклари ва уларнинг турлари. Валнинг бўйинларидаги солиштирма босим. Роликли (ғўлал) подшипник учун йиғма валлар. Болгаланган ва қўйма валлар. Ишлатиладиган ашёлари. Тирсакли вални хисоблаш: бутунлигича ва бўлақларга ажратилган усуллари. Валларни мустаҳкамлашда конструктив ва технологик усуллар.

Буралма тебранишлар пайдо бўлиш сабаблари. Эквивалент схемалар. Буралма тебранишларни камайтириш усуллари. Буралма тебранишларни сўндиргичлар.

21-мавзу. ИЁД газ тақсимлаш механизмнинг конструкцияси ва хисоби

Газ тақсимлаш механизмнинг турлари. Клапанли механизмлари ва уларнинг элементлари. Клапанлар, уларнинг тури, сони, жойлашиши, конструктив шакли, асосий ўлчамлари, Клапаннинг ўрнашадиган бўғзи диаметрини, ўтадиган кесимини аниқлаш. Кулачокли валлар ва уларнинг жойлаштирилиши, конструкцияси.

Кулачокли валдан клапанга ҳаракат узатувчиларнинг турлари. Кулачокларни лойихалаш. Бўртқик профили ва текис турткичи клапан механизми кинематикаси ва динамикаси. Клапан механизмига таъсир килувчи

кучлар. Клапанли механизмнинг туркишлари. Клапан пуржиналари ва унинг ўлчамларини аниқлаш. Газ тақсимлаш механизми элементларида ўзига хос носозликлар ва ўта ейилишлар содир бўлиши.

5-Модуль. Ички ёнув двигателларининг тизимлари 22-мавзу. ИЁДларни мойлаш тизими

Мойлаш тизимининг вазифаси ва асосий турлари. Мойлашнинг гидродинамик назариясига асосан тирсакли валнинг сирпаниш подшипникларини хисоблаш.

Подшипникларга мой келтириладиган жойлар. Мойлаш тизимида айланадиган мой ва мой сакланадиган идишнинг (картернинг) ҳажминини аниқлаш. Мойлаш тизими элементлари ва улар конструкциясининг турлари. Ишқаланадиган деталларга мой келтириш схемаси. Мой насоси ўлчамларини аниқлаш. Мой тозалагичлар. Тозалагич (фильтр) элементлари турлари ва ўлчамларини танлаш. Марказдан қочма тозалагичлар ва уларни двигателга ўрнатиш. Мой радиаторининг совитувчи юзасини аниқлаш. Картерни шамоллатиш.

23-мавзу. ИЁДни совутиш тизими

Совутиш тизими конструкциясига қўйиладиган умумий талаблар. Ҳаво ва суюқлик билан совутиш тизимларини қиёсий баҳолаш. Радиатор, вентилятор ва сув насоси ўлчамларини аниқлаш. Термостатлар. Ҳаво билан совутиш тизимларининг хисоби.

24-мавзу. ИЁДларнинг ривожланиш истикболлари ва соҳада инновацион тадбирлар

Муқобил (альтернатив) энергетик тизимлар. Ривожланиш йўллари. Муқобил ёнилғилар (газ конденсатлари, спиртлар, водород ва бошқалар) дан фойдаланилганда ИЁДларнинг эксплуатация тавсифлари. Газ турбинали двигателлар: ҳақиқий циклни кечиши; асосий схемалар, ёниш камералари ва уларнинг асосий камчиликлари ва афзалликлари.

Ротор-поршенли двигателлар: ҳақиқий циклни кечиши, газ алмашинуви ва ёниш жараёнларининг ўзиган хослиги, индикатор ва самарали кўрсаткичлар: камчиликлари ва афзалликлари.

Ташқаридан иссиқлик олиб ишлайдиган двигателлар; циклни ўзига хослиги, ташки ва ички иситиш контурлари ёниш камераси, кўрсаткичлари, асосий камчиликлари ва афзалликлари.

Муқобил энергетик тизимларнинг бошқа турлари (ёнилғи элементлари, тикланадиган энергия манбаълари ва бошқалар).

Ички ёнув двигателларидан оқилона фойдаланишда инновацион ечимларни қўллаш.

III. Амалий машғулотлар бўйича кўрсатма ва тавсиялар

Амалий машғулотлар учун қўйидаги мавзулар тавсия этилади:

1. Учкундан ўт олдириладиган двигателнинг иссиқлик хисоби;
2. Дизел двигателнинг иссиқлик хисоби;