

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС
ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ**

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ТРАНСПОРТ ВАЗИРЛИГИ
ТОШКЕНТ ДАВЛАТ ТРАНСПОРТ УНИВЕРСИТЕТИ**

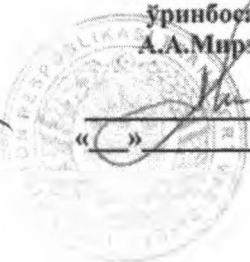
“Келишилган”
Олий ва ўрта махсус таълим
вазирин
И.У.Маджидов

“Келишилган”
Ўзбекистон Республикаси
транспорт вазири
ўринбосари
А.А.Мирзаев

“Тасдиқлайман”
Тошкент давлат транспорт
университети ректори
О.Қ.Абдурахманов



_____ 2020й.



_____ 2020й.

_____ 2020й.

**5310600-Ер усти транспорт тизимлари ва уларнинг эксплуатацияси
(электр транспорти) таълим йўналиши негизидаги:**

- 5А310610 – Электр поездлар,
- 5А310611 - Тез юрар электропоездлар
магистратура мутахассисликларига қирувчилар учун махсус
(ихтисослик) фанларидан

ДАСТУР

Тошкент – 2020 й.

Дастур 5А310610 – Электр поездлар ва 5А310611 - Тез юрар электропоездлар мутахассисликлари бўйича ихтисослик фанларидан магистратурага кирувчилар учун 5310600-Ер усти транспорт тизимлари ва уларнинг эксплуатацияси (электр транспорти) таълим йўналишининг 2016/2017 ўқув йилида тасдиқланган ўқув режадаги асосий фанлар дастурлари асосида тузилган.

Тузувчилар: У.Т.Бердиев -ТДТУ "Электр транспорти ва юқори тезликдаги электр ҳаракат таркиби" кафедраси мудири, т.ф.н., профессор;
Д.М.Инсапов-ТДТУ "Электр транспорти ва юқори тезликдаги электр ҳаракат таркиби" кафедраси катта ўқитувчиси.

Дастур Электромеханика факультетининг 2020 йил 24 июндаги №10 - сонли Кенгаши йиғилишида муҳокама қилинган ва тасдиқлашга тавсия этилган.

Кириш

Ўзбекистон Республикаси Президенти Ш. Мирзиёевнинг «Олий таълим тизимини янада ривожлантириш чора-тадбирлари тўғрисида»ги 2017 йил 20 апрелдаги ПҚ-2909-сонли қарори олий таълим тизимини тубдан такомиллаштириш, мамлакатимизни ижтимоий-иқтисодий ривожлантириш борасидаги устувор вазифаларга мос ҳолда, кадрлар тайёрлашнинг маъно-мазмунини тубдан қайта кўриб чиқиш, халқаро стандартлар даражасида олий малакали мутахассислар тайёрлаш учун зарур шароитлар яратиш мақсадида қабул қилинган қарор ҳисобланади.

Мустақиллик йилларида иқтисодиётнинг, ижтимоий ҳаётнинг реал талабларидан келиб чиққан ҳолда, юртимизда олий таълим тизимини модернизация қилиш, унга ўқитишнинг замонавий шакл ва технологияларини жорий этиш, мутахассислар тайёрлаш бўйича ихтисослик йўналишларини такомиллаштириш борасида катта ишлар қилинди.

Ушбу мақсад ва вазифаларни ҳаётга тадбиқ этишда етук мутахассисларни тайёрлаш, уларни иқтисодиётнинг барча тармоқ ва соҳаларига етказиб бериш муҳим ўрин тутди.

Мамлакатимизни модернизациялаш, барча тармоқ ва соҳаларда юз бераётган ислохатларни янада чуқурлаштиришда замонавий талабларга жавоб бера оладиган мутахассисларни тайёрлаш ўта муҳимдир. Чунончи, корхоналар ривожининг техник молиявий ҳисоби ва ҳисоботининг амалдаги тизимларига ҳолис баҳо бера оладиган, ушбу манбалар асосида хўжалик фаолияти самарадорлигини чуқур таҳлил қила оладиган, унинг натижалари юзасидан таъсирли бошқарув қарорларини қабул қилишга асос бўла оладиган тавсияларни бера олиш қобилиятига эга бўлган раҳбар ва илмий техник мутахассисларга талаб кучайиб бормоқда. Бу борада ҳозирги кунда “Ўзбекистон темир йўллари” акционерлик жамиятида ўлкан ишлар амалга оширилмоқда, булардан электрлаштирилган “Ангрен-Поп” темир йўлининг қурилиб ишга тушурилиши, Қарши-Термез оралиғининг электрлаштирилганлиги ва бу йўллардан йўловчи ва юк ташувчи электр поездларнинг ҳаракатланиши, юқори тезликдаги “Афросиёб” электр поездининг Бухора ҳамда Шахрисабз шаҳрларига қатнашишини йўлга қуйилиши мамлакатимиздаги муҳим ўзгаришлардан ҳисобланади. Ҳозирги кунда “Ўзбекистон темир йўллари” АЖ раҳбарияти яна янги иккита замонавий янги “Афросиёб” электр поездини харид қилиш бўйича шартномалар имзолаган ва булар тез орада амалга оширилади. Шунинг учун мамлакатимизни жаҳон ҳамжамияти орасидаги мавқеини янада ошириш учун юқори тезликдаги электр ҳаракат таркибини йўлга қуйиш ва уларни туғри эксплуатация қилишда махсус 5А310610 – Электр поездлар ва 5А310611 - Тез юрар электропоездлар мутахассисликлари бўйича етук магистрларни тайёрлашга бўлган ушбу талабларни янада оширади.

Айнан шулар 5А310610 – Электр поездлар ва 5А310611 - Тез юрар электропоездлар мутахассисликлари бўйича магистратурага кириш ва унда

ушбу мутахассисликларга доир чуқур билимларни олиш талабини кўймоқда.

Мазкур дастур бакалавиятура босқичида ўқитилган “Электр транспортдан фойдаланиш ва таъмирлаш” ва “Электр транспортини автоматлаштириш ва бошқариш” фанлари дастурлари асосида ишлаб чиқилган. Унинг асосий мақсади 5А310610 – Электр поездлар ва 5А310611 - Тез юрар электропоездлар мутахассисликлари бўйича магистратурага кирувчиларнинг бакалаврият босқичида номлари юқорида зикр этилган фанлар бўйича олган назарий билимлари ҳамда амалий кўникмаларига баҳо бериш, уларни келгусида электрлаштирилган темир йўл соҳасида етук илмий-педогогик ва амалиёт ходими бўла олиш қобилиятини аниқлаш учун ўтказиладиган синов мавзулари ва саволларини белгилашдан иборат.

Дастурнинг вазифаси 5А310610 – Электр поездлар ва 5А310611 - Тез юрар электропоездлар мутахассисликлари бўйича магистратурага кирувчиларга кириш синовларига тайёргарлик кўришда кўмаклашиш, улар билишлари лозим бўлган назарий билимлар, амалий кўникмалар, баҳолаш мезонлари тўғрисида етарлича маълумотларни олдиндан очик тақдим этиш хисобланади.

- 5А310610 – Электр поездлар,
- 5А310611 - Тез юрар электропоездлар

Асосий қисм

“Электр транспортдан фойдаланиш ва таъмирлаш” фанига кириш. Темир йўлларнинг локомотив хўжалиги ва электр ҳаракат таркиби парки хақида умумий тушунчалар.

Локомотивлар ва локомотив бригадалари. Поездларга локомотивлар ва локомотив бригадалари томонидан хизмат кўрсатиш усуллари.

Локомотив парки. Локомотив паркидан фойдаланиш кўрсаткичлари. Поездлар ҳаракат хавфсизлиги.

Электр ҳаракат таркиби ишини ташкил этиш. Поездлар ҳаракати графиги ва уларнинг хусусиятлари.

Электровозларнинг графиги. Электровозларни бориб қайтиши графиги, уларнинг хусусиятлари.

Электровозлар экипировкаси. Электровозлар экипировкаси. Энергия сарфини камайтириш чоралари.

Электровоз деполари, уларнинг иш ҳажми ва тавсифлари. Электр деполарининг қурилмалари ва ҳудуди. Депони асосий сех ва бўлимлари, уларни лойиҳалаш тартиби.

Таъмирлаш бригадалари. Таъмирлаш бригадалари ишини ташкил этиш. Локомотив депоси ишини режалаштириш асослари.

Электр транспортини таъмирлаш заводлари. Таъмирлаш заводининг ташкилий структураси, тузилиши, таркиби.

Заводини сеҳлари ва бўлимлари. Заводини асосий сеҳ ва бўлимлари, уларни лойиҳалаш тартиби.

Электр транспортини таъмирлаш. Электр транспортини таъмирлаш бўйича умумий маълумотлар. Таъмирлаш ишлаб чиқариши, тизими. Детал ва қисмларнинг эмирилиш ва шикастланиши турлари ва сабаблари. Электр ҳаракат таркибига техник хизмат кўрсатиш ва таъмирлаш тавсифлари, ташкил этиш усуллари. Таъмирлашнинг умумий технологияси. Таъмирлаш сифати ва унинг назорати.

Механик қисмни таъмирлаш технологияси. Умумий маълумотлар. Ғилдирак жуфтликларини таъмирлаш умумий технологияси. Таъмирлаш сифати ва унинг назорати.

Ғилдирак жуфтликлари буксалари таъмирлаш. Ғилдирак жуфтликлари буксаларини таъмирлаш умумий технологияси. Таъмирлаш сифати ва унинг назорати.

Ғилдирак-мотор блоки ва мотор осмаси таъмирлаш. Ғилдирак-мотор блоки ва мотор осмаси узелларини таъмирлаш умумий технологияси. Таъмирлаш сифати ва унинг назорати.

Рессор осмаси, люлка осмасини таъмирлаш. Рессор осмаси, люлка осмасини таъмирлаш умумий технологияси. Таъмирлаш сифати ва унинг назорати.

Гидравлик тебраниш сўндиргичларини таъмирлаш. Гидравлик тебраниш сўндиргичларини таъмирлаш умумий технологияси. Таъмирлаш сифати ва унинг назорати.

Аравача рамаларини таъмирлаш. Аравача рамаларини таъмирлаш умумий технологияси. Таъмирлаш сифати ва унинг назорати.

Автотиркагич қурилмаларини таъмирлаш. Автотиркагич қурилмаларини таъмирлаш умумий технологияси. Таъмирлаш сифати ва унинг назорати.

Кузовни таъмирлаш. Кузовни таъмирлаш умумий технологияси. Таъмирлаш сифати ва унинг назорати.

Электр машиналарини таъмирлаш технологияси. Умумий тушунчалар. Электр ҳаракат таркибига техник хизмат кўрсатиш ва таъмирлаш тавсифлари, ташкил этиш усуллари. Таъмирлашнинг умумий технологияси. Таъмирлаш сифати ва унинг назорати.

Остов, статор ва қутбларни таъмирлаш. Остов, статор ва қутбларни таъмирлашнинг умумий технологияси. Таъмирлаш сифати ва унинг назорати.

Чўтка туткич ва кронштейнларни таъмирлаш. Чўтка туткич ва кронштейнларни таъмирлашнинг умумий технологияси. Таъмирлаш сифати ва унинг назорати.

Якорлар ва роторларни таъмирлаш. Якорлар ва роторларни таъмирлашнинг умумий технологияси. Таъмирлаш сифати ва унинг назорати. Чулғамларни қуритиш ва тўйинтириш.

Тортув трансформаторларини таъмирлаш. Тортув трансформаторлари таъмирлашнинг умумий технологияси. Таъмирлаш сифати ва унинг назорати.

Тўғирлагич қурилмалари, реакторлар, индуктив шунтлар. Тўғирлагич қурилмалари, реакторлар, индуктив шунтларни таъмирлашнинг умумий технологияси. Таъмирлаш сифати ва унинг назорати.

Аккумулятор батареяларини таъмирлаш. Аккумулятор батареяларини таъмирлашнинг умумий технологияси. Таъмирлаш сифати ва унинг назорати.

Электр аппаратларни таъмирлаш технологияси. Умумий тушунчалар. Электр аппаратларнинг алоҳида қисмларини таъмирлаш. Электр ҳаракат таркибига техник хизмат кўрсатиш ва таъмирлаш тавсифлари, ташкил этиш усуллари. Таъмирлашнинг умумий технологияси. Таъмирлаш сифати ва унинг назорати.

Индивидуал контакторлар, гуруҳий қайта улагичлар, реверсорлар ва тормоз қайта улагичларини таъмирлаш. Индивидуал контакторлар, гуруҳий қайта улагичлар, реверсорлар ва тормоз қайта улагичларини таъмирлашнинг умумий технологияси. Таъмирлаш сифати ва унинг назорати.

Ток қабул қилувчиларни таъмирлаш. Ток қабул қилувчиларни таъмирлашнинг умумий технологияси. Таъмирлаш сифати ва унинг назорати.

Ҳимоя аппаратларини таъмирлаш. Ҳимоя аппаратларини ва бошқарув жараёнини автоматлаштириш аппаратларини таъмирлашнинг умумий технологияси. Таъмирлаш сифати ва унинг назорати.

Машинист контроллери ва бошқариш занжирларини гуруҳий қайта улагичларини таъмирлаш. Машинист контроллери ва бошқариш занжирларини гуруҳий қайта улагичларини таъмирлашнинг умумий технологияси. Таъмирлаш сифати ва унинг назорати.

Ажраткичлар ва кнопкали узгичларни таъмирлаш. Резисторлар, печ, иситгичлар ва калориферларни таъмирлаш. Ажраткичлар, кнопкали узгичларни, резисторлар, печ, иситгичлар ва калориферларни таъмирлашнинг умумий технологияси. Таъмирлаш сифати ва унинг назорати.

Ёрдамчи аппаратларни таъмирлаш. Ёрдамчи аппаратларни таъмирлашнинг умумий технологияси. Таъмирлаш сифати ва унинг назорати.

Электр занжирларни таъмирлаш. Электр занжирларни таъмирлашнинг умумий технологияси.

Электр жихозларининг носозликлари. Электр транспортини электр жихозларининг носозликлари ва уларни бартараф этиш йўллари.

Электр транспортини таъмирлашдан кейинги синовлари. Электр транспортини синаш асослари. Синаш масалалари ва турлари. Синаш усуллари.

“Электр транспортини автоматлаштириш ва бошқариш” фанининг моҳияти, унинг мақсади ва вазифалари. “Электр транспортини автоматлаштириш ва бошқариш” фани таракқий этиш тарихи, Фаннинг мақсади ва вазифалари. Фаннинг электр харакатланувчи таркибида тутган урни.

Автоматика элементлари. Автоматика элементларининг классификатсияси ва уларнинг характеристикалари ҳамда қўлланилиши.

Автоматиканинг техник воситалари. Датчиклар, уларнинг таснифланиши ва кўринишлари. Ижро элементлари, уларнинг турлари.

Автоматиканинг электрик релелари. Умумий маълумотлар. Релеларнинг таснифланиши. Релеларнинг асосий кўрсаткичлари.

Контактсиз релелар. Контактли ва контактсиз релеларнинг солиштирма тавсифлари. Ярим ўтказгичли релелар. Оптронли реле элементлари.

Автоматик бошқариш назарияси асослари. Умумий маълумотлар. Автоматик бошқариш принциплари. Автоматик бошқариш тизимлари (АБТ) нинг тузилмаси ва таснифланиши.

Чизиқли АБТ ларнинг математик ифодалаш. Тизим бўғинларининг тенгламаси ва уларни чизиқлаштириш. Буғин ва тизимларнинг асосий тавсифлари

Очиқ ва ёпиқ тизимларнинг тавсифлари ва узатиш функциялари. Тизим бўғинларини кетма-кет, параллел ва тескари алоқали параллел боғланишлари. АБТ ларнинг тузилмавий схемалари ва уларни ўзгартириш қоидалари.

АБТ нинг намунавий бўғинлари ва уларнинг тавсифлари. Позитсион, дифференцияловчи, интегралловчи ва тебранувчи бўғинлар

Тизимлар аниқлиги ва сезгирлиги. Бошқариш жараёнларига талаблар. Турли таъсирлардаги аниқлилик. Автоматик тизим сезгирлиги

АБТларнинг барқарорлиги. Тизимларнинг барқарорлиги тушунчаси. Алгебраик барқарорлик мезони. Барқарорлик мезонлари

Ўтиш жараёнининг сифатини баҳолаш. Ўтиш жараёнининг сифат кўрсаткичлари. Ўтиш жараёнларини куриш усуллари. Ўтиш жараёнлари сифатини баҳолаш

Бошқа турлардаги АБТ лар. Автоматик тизимлар. Оптимал (мақбул) АБТ лар. Адаптив (мослашувчан) тизимлар

Автоматика тизимларининг ишончлиги. Функционал элементлар ишончилиги. Автоматика тизимларининг тузилмавий ишончилиги

Электр ҳаракат таркибини бошқариш тизимлари тўғрисида умумий маълумотлар. Электр ҳаракат таркибини бошқариш тизимлари тўғрисида умумий маълумотлар. Бошқариш принциплари ва ЭХТнинг автоматик бошқариш даражалари

ЭХТ нинг бошқариш тизимларини классификацияси. ЭХТ бошқариш тизимларини функциялари. ЭХТ ларни бошқариш вазифаларини амалга ошириш. ЭХТ ни ток ва контактли тармоқ тури бўйича таснифлаш. ЭХТ ларни тортув моторлари бўйича таснифлаш. ЭХТ бошқариш тизимларини ўзгарткичларнинг турлари бўйича таснифлаш. ЭХТ лар бошқариш тизимларининг сифат кўрсаткичлари

Ўзгармас ток тортувчи электр моторларини бошқариш.

Тортувчи электр моторларининг тавсифларига қўйиладиган талаблар. Ўзгармас ток тортув моторларининг тезлигини ва тортиш кучини ростлаш принциплари.

ЭХТ тезлиги ва тортиш кучини тортув моторлардаги кучланишини ўзгартириш ҳисобига ростлаш. Равон реостатли ишга тушириш шартлари

Тортув моторларини кўзғатишнинг бошқариш тизимлари. Кўзғатишни ростлаш усуллари. Камайтирилган кўзғатишдаги тортув моторларнинг тавсифлари

Камайтирилган кўзғатиш занжирларини ҳисоблаш. Кўзғатишни камайтириш босқичларини аниқлаш. Тортув моторларни кўзғатишини ростлашдаги ўтиш жараёнлари. Индуктив шунтнинг асосий функцияси ва белгиланиши. Кўзғатишни импульсли ростлаш усули

Тортув моторларни қайта гуруҳлашнинг усуллари. Қайта гуруҳлаш усулларига талаблар. Шунтлаштириш, вентилли ўтказиш ва кўприк усуллари

Коллекторсиз тортув моторли ЭХТ нинг бошқариш тизимлари. Асинхрон ва коллекторли тортув моторларининг кўрсаткичларини таққослаш. АТМ ларнинг частотавий ростлашдаги тавсифлар. АТМ юритмали ЭХТ куч занжирларининг тузулмавий схемалари

АТМ билан ток инверторини ишлаши. Ток инверторли АТМ нинг ишлаш принципи. Ток инверторини рекуператсия режимига ўтказиш

Тўрт квадрантли ўзгарткич. Тўрт квадрантли 4ҒС ўзгарткичнинг ишлаш принципи. Ўзгарткичнинг иш режимлари.

АТМли ЭХТ ни бошқариш принциплари. Умумий тушунчалар. АТМларни бошқаришнинг уч принципи: абсолют сирпаниш ва момент бурчаги бўйича ҳамда моментни тўғридан-тўғри бошқариш

Вентилли ТМ (ВТМ) ли ЭХТ ни бошқариш тизимлари. ВТМ ни ишлаш принципи. ВТМ нинг тезлиги ва тортувчи кучини ростлаш усуллари. ВТМли ЭХТ нинг кучли токли занжирининг схемалари

Электрик тўхтатиш режимида коллекторли ТМли ЭХТни бошқариш тизимлари. Электрик тўхтатиш шартлари. Электрик тўхтатиш тизимларига талаблар.

Кетма-кет қўзғатишли ТМ ли реостатли тўхтатиш. Реостатли тўхтатиш тавсифлари. Реостатли тўхтатишда кетма-кет қўзғатишли ТМ ларни улаш схемалари. ЭХТни рекуператив тўхтатиш. Ўзгармас ток ЭХТ ни рекуператив тўхтатиш. Ўзгарувчан ток ЭХТ ни рекуператив тўхтатиш принциплари

“Ўзбекистон темир йўллари” да ҳаракатланаётган электр ҳаракат таркибларининг электр бошқариш схемаларини таҳлил қилиш ва уларнинг бир-бирдан афзалликлари. (ВЛ60, ВЛ80, “Ўзбекистон” электровозлари ва эР-9Е, эР-2 ҳамда “Афросиёб” электр поездлари)

АДАБИЁТЛАР РУЙХАТИ

1. Mirziyoev SH.M. Erkin va farovon demokratik O‘zbekiston davlatini birgalikda barpo etamiz. Toshkent, “O‘zbekiston” NMIU, 2017. – 29 b.

2. Mirziyoev SH.M. Qonun ustuvorligi va inson manfaatlarini ta‘minlash yurt taraqqiyoti va xalq farovonligining garovi. “O‘zbekiston” NMIU, 2017. – 47 b.

3. Mirziyoev SH.M. Buyuk kelajagimizni mard va olijanob xalqimiz bilan birga quramiz. “O‘zbekiston” NMIU, 2017. – 485 b.

4. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2017 yil 7 fevraldagi “O‘zbekiston Respublikasini yanada rivojlantirish bo‘yicha harakatlar strategiyasi to‘g‘risida”gi PF-4947-sonli Farmoni. O‘zbekiston Respublikasi qonun hujjatlari to‘plami, 2017 y., 6-son, 70-modda

5. Ўзбекистон Республикаси Конституцияси. Тошкент, Ўзбекистон, 2014.

6. Berdiyev U.T. va bosh. “Elektr mashinalari va yuritmalari” fanidan darslik. Tosh, “Complex Print» -2019 y.

7. Nurxo‘jaev X. I. «Elektrovoz va elektropoezdlarni ishlatish va ta‘mirlash asoslari». O‘quv qo‘llanma. «O‘qituvchi» nashriyoti, T. 2007y.

8. Петропавлов Ю.П. Технология ремонта электроподвижного состава. М.: Маршрут, 2006. – 431 с.

9. U.T. Berdiyev va boshqalar. Elektr harakat tarkibini avtomatik boshqarish tizimlari. O‘quv qo‘llanma, Tosh. TYMI, 2017y.

10. D.M. Insapov, I.S. Kamalov. Elektr transportlari mexanik qismi tuzilishi va dinamika asoslari. Darslik. T.: Shams-Asa, 2014.

11. “O‘zbekiston” va “O‘zbekiston-yo‘lovchi” elektrovozlarni ekspluatasiya qilish va ta‘mirlash U.T. Berdiyev, Kamalov I.S., Isroilov U.SH., To‘ychieva M.N., Radjibaev D.O., Isroilov N.A. Toshkent 2016-289 bet

12. Nurxo'jaev X. I. «Lokomotivlarni ishlatish va ta'mirlash asoslari», O'quv qo'llanma. «Istiqlol» nashriyoti, T. 2004y.
13. Б.Г. Южаков. Электрический привод и преобразователи подвижного состава. М.: Транспорт, 2007 г.
14. Усмонхужаев Н.М., Связев В.П. Трамвай ва троллейбуслар электр жихозлари, Тошкент, ТошТЙМИ, 2004
15. Плакс А.В. Система управления электрического подвижного состава. М.2005.
16. Yusupbekov N.K., Muhammedov B.I., G'ulomov Sh. M. Texnologik jarayonlarni nazorat qilish va avtomatlashtirish. T., O'qtuvchi., 2011y
17. Сапожников В.В. Теоретические основы железнодорожной автоматики. М. 2008-394 с.
18. Бобков Ю.В. и др. Автоматизация локомотивов. М. 2007y-323 с.
19. Гут В.А. Преобразовательные устройства электропоездов переменного тока. М.2006 г.
20. Николаев А.Ю. и др. Устройство и работа электровоза ВЛ-80С. М.2006 г.
21. Berdiyev U.T. Tortuvchi elektr mashinalar, Toshkent "Musiqqa", 2017 y.
22. Бердиев У.Т. ва бошқалар "Электр транспорти электр ва электрон ускуналари" Т. "Шамс-АСА": 2014й- 196 б.
23. Захарченко Д.Д. Тяговые электрические аппараты. Учебник для вузов железнодорожного транспорта. М.: Транспорт, 1991
24. Бочаров В.И., Васько Н.М., Вольвич А.Х. и др. Магистральные электровозы. Электрические аппараты, полупроводниковые преобразователи, системы управления. М.: Энергоатомиздат. 1994.
25. Safarov A.M. "Elektronika asoslari" o'quv qo'llanma. T., 2015.
26. Кацман М.М. Электрические машины.–М. Энергоатомиздат, 2000г.160 б.
27. www.lex.uz
28. www.tashtelecom.uz
29. www.energystrategy.ru