

# ЭЛЕКТРОТЕХНИКА ВА ЭЛЕКТРОНИКА АСОСЛАРИ

*Ўзбекистон Олий ва маҳсус ўрта таълим вазирлиги  
техника олий ўқув юртларининг талабалари  
учун дарслик сифатида тавсия этган*

А. С. Каримов, М. М. Мирҳайдаров, Ф. Р. Шоёкубов,  
Б. А. Абдуллаев, С. Г. Блейхман, О. М. Бурхонхўжаев,  
А. А. Қашқаров, Н. У. Турсунхўжаева, С. А. Каримова

Ушбу дарслик техника олий ўқув юртларининг электротехника асосий бўлмаган ихтиослик бўйича ўқитиладиган талабаларига мўлжалланган. Унда ўзгармас ва ўзгарувчан ток электр занжирлари, электромагнит қурилмалар ва трансформаторлар, электр ўлчов асбоблари, электр юритма асослари баён қилинган; электроника асослари ҳақида тушунчалар берилган.

Тақризчи — доцент У. Иброҳимов

31. 21

Э 45

Электротехника ва электроника асослари:  
Олий ўқув юрт. талаблари учун дарслик. —  
Т.: Ўқитувчи, 1995.—464 б.

31.21 + 32.85

№ 29—95

Алишер Навоий номидаги Ўзбекистон  
Республикаси Давлат кутубхонаси  
Тираж 1500  
Карт. тиражи 3000

К  $\frac{2202010000 - 159}{353 (04) - 94}$  98 — 95      © „Ўқитувчи“ нашриёти, 1995

ISBN 5 — 645 — 01921

*Устозимиз проф. Гофур Раҳимовиҷ  
Раҳимовнинг ёрқин хотираларига  
багишланади.*

## Сўз боши

Ушбу „Электротехника ва электроника асослари“ дарслиги техника олий ўқув юртларининг электротехника асосий бўлмаган ихтисосликлари учун „Электротехника ва электроника“ курсининг дастурига мувофиқ тузилган.

Мазкур дарслик тегишли ихтисосликлар учун „Электротехника“, „Электротехника ва электроника асослари“ дан зарур билимларни ўзлаширишга имкон беради. Бунда электротехник асбоблар, қурилмалар, машиналарни тегишли ихтисосликдаги кафедралар билан келишилган дастур асосида ўқитиш мақсадга мувофиқ бўлади.

Ушбу дарслик Тошкент Давлат техника университетининг „Назарий ва умумий электротехника“ кафедраси ўқитувчилари жамоаси томонидан т. ф. д., профессор А. С. Каримовнинг умумий таҳрири остида тузилган бўлиб, унинг 2, 3- бобларини А. С. Каримов, 1, 5, 8- бобларини М. М. Мирҳайдаров, 4- бобини Б. А. Абдуллаев, 6- бобини С. Г. Блейхман ва А. А. Қашқаров, 7, 13, 14- бобларини Ф. Р. Шоёқубов, 9- бобини О. М. Бурхонхўжаев ва А. А. Қашқаров, 10, 11- бобларини А. С. Каримов ва С. Г. Блейхман, 12- бобини А. С. Каримов ва Ф. Р. Шоёқубов, 15- бобини Н. У. Турсунхўжаева ва С. А. Каримова ёзганлар.

Муаллифлар китобнинг қўллёзмаси билан танишиб чиқиб, маслаҳат ва кўрсатмалар берган профессорлар С. З. Усмонов ва С. Мажидовга ҳамда ўзининг фикр-мулоҳазаларини билдириган доцент У. Иброҳимовга, шунингдек, қўллёзмани тайёрлашда берган ёрдамлари учун Тошкент Давлат техника университети „Назарий ва умумий электротехника“ кафедрасининг ўқитувчилари Д. Б. Мавлонова, В. А. Попов ва бошқаларга ўзларининг самимий миннатдорчиликларини изҳор этадилар.

## КИРИШ

Электротехника — электр занжирларида ва электромагнит майдонларида электр ва магнит энергияларининг ҳосил бўлиш ва ўзгариш қонуниятларини ўрганадиган фан ва техника соҳасидир. Бўгунги электротехника кўп қиррали бўлиб, жуда кўп соҳаларда қўлланилмоқда.

Электротехника электр ҳақидаги фан сифатида эрамиздан аввалги VI — V асрларда юзага келган. Инсоният электр ва магнит ҳодисаларининг оддий кузатувчиси бўлишдан то унинг сунъий энергия манбаларини яратгунича орадан кўп давр ўтди. Биринчи электр машина 165<sup>1</sup> йилда, кучланишнинг биринчи электрохимиявий манбай эса 1799 йилда яратилди.

XIX асрнинг биринчи ярмиларига келиб назарий ва амалий электротехника бирмунча ривожлана бошлади. Ана шу даврларда токнинг иссиқлик таъсири, электр ва магнит майдонлари орасидаги боғланиш, электродинамик ҳодисалар кашф этилди. XIX асрнинг 50 — 60-йилларида эса ўзгарувчан ток двигателларини ясаш устида изланишлар қизиб кетди. Шунингдек, катта қувватли ўзгарувчан ток манбаларини яратиши ва электр энергиясини узоқ масофаларга узатиш борасидаги инженерлик ишлари авж олиб кетди. Бу давр электротехника тараққиёти иккинчи босқичининг бошланиши бўлиб, бунда саноат аҳамиятига эга бўлган электротехникага асос солинди. Бу даврда электротехника билан бир қаторда электроавтоматика, телеграфия, телефония ҳам ривожлана бошлади.

Ўзгарувчан ток энергиясини узоқ масофаларга узатиш масаласи трансформаторларни ясаш назариясини ишлаб чиқиншига олиб келди. Биринчи ясалган трансформаторларнинг ўзиёқ кучланишни 100 ва ҳатто 1000 — 2000 вольтгача кучайтириб бера олар эди.

XIX асрнинг охириларига келиб рус инженери М. О. Доливо-Добровольский уч фазали ўзгарувчан ток ҳосил қилишни ва унинг асосий истеъмолчиси бўлмиш уч фазали асинхрон двигателни кашф эти. Ҳозирги кунда эса бутун дунёдаги электр двигателларнинг асосий қисмини асинхрон двигателлар ташкил этади.

ХХ асрнинг утган ўО йили энергетика ва электротехника соҳасида мұхим давр ҳисобланади. Чунки бу давр радио ва ярим ўтказгичлар техникасининг пайдо бўлиши, телевидение нинг кашф этилиши, автоматика ва телемеханиканинг тараққий этиши, микроэлектроника ва энергетиканинг мисли кўрилмаган даражада ўсиши, интеграл схемаларнинг ва атом энергиясининг кашф этилиши ва тараққиёти билан чамбарчас борлиқдир. Умуман, электротехниканинг ютуқларидан ҳалқ хўжалигининг барча соҳаларида фойдаланилади. Айниқса, ҳалқ хўжалигини механизациялаш ва автоматлаштириш соҳаларида эришилган ютуқлағи электрлаштиришсиз тасавур қилиб бўлма дид. Шунинг учун электротехниканинг ўсиш суръатлари ҳалқ хўжалигининг электр энергиясига бўлган талабидан доимо устун бўлиши керак.

Электротехника ва электроэнергетика соҳасидаги тадқиқотларимизнинг самараси ҳалроқ якка генераторларнинг қувваги тобора ортмоқда. Ҳозирги вақтда қуввати 500, 640 МВт бўлган гидрогенераторлар, қуввати 800, 1200 МВт бўлган турбогенераторлар ва қуввати 1000 МВт бўлган деакторларни ишлаб чиқариш тўла ўзлаштирилган. Бундай кагта қувватли электр энергиясини узалиш учун 500, 750, 1150 кВ кучланиши ўзгарувчан ток узатиш линиялари ишлаб туриди. Натижада трансформаторларни 3 – 5 миллион вольт кучланиш билан текшириш имконияти яратилди.

Ҳозирги даврда ишлаб чиқаришни бошқариш системасини автоматлаштириш, асосан, электротехник ва ярим ўтказгичли ҳамда микропрессорли асбоблардан фойдаланиш билан ҳал этилмоқда. Шунинг учун бўлажак инженерлар ҳалқ хўжалигининг турли соҳаларидаги вазифаларни мувоффакиятли ҳал этишлари учун ихтисослиги электрик бўлиш бўлмаслигидан қатъи назар егарли даражада электротехник билимга ва тайёргарликка эга бўлишлари керак.