

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС
ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ

ТОШКЕНТ ДАВЛАТ ТЕХНИКА УНИВЕРСИТЕТИ

“ТАСДИҚЛАЙМАН”
Ректор С.Турабджанов
2019 йил “17” ой “06” кун



“КЕЛИШИЛДИ”
Олий ва ўрта махсус таълим вазирлиги
2019 йил “17” ой “10” кун



Рўйхатга олинди: №БД-5321700-2.11
201__ йил “__” “__”

БОШҚАРИШ СИСТЕМАЛАРИНИНГ ЭЛЕМЕНТЛАРИ ВА
ҚУРИЛМАЛАРИ

ФАН ДАСТУРИ

Билим соҳаси:	300 000 – Ишлаб чиқариш техник соҳа
Таълим соҳаси:	320 000 – Ишлаб чиқариш технологиялари
Таълим йўналиши:	5321700 – Технологик жараёнларни бошқаришнинг ахборот-коммуникация тизимлари

Тошкент – 2019

Фан дастури Олий ва ўрта махсус, касб-хунар таълими йўналишлари бўйича Ўқув-услубий бирлашмалар фаолиятини Мувофиқлаштирувчи Кенгашнинг 2019 йил "17" 08 даги 4 -сонли баённомаси билан маъқулланган.

Ўзбекистон Республикаси Олий ва ўрта махсус таълим вазирлигининг 2019 йил "4" 10 даги 892 - сонли буйруғининг 2 - иловаси билан фан дастурлари рўйхати тасдиқланган.

Фан дастури Тошкент давлат техника университетида ишлаб чиқилди.

Тузувчилар:

- Шипулин Ю.Г. - Тошкент давлат техника университети "Ахборотларга ишлов бериш ва бошқариш системалари" кафедраси профессори, техника фанлари доктори;
- Хасанов И.Р. - "ЎЗЛИТИНЕФТГАЗ" АЖ "Автоматика ва телемеханика" бўлими муҳандиси.

Такризчилар:

- Матёкубов Н.Р. - Тошкент давлат техника университети «Ишлаб чиқариш жараёнларини автоматлаштириш» кафедраси доценти, техника фанлари бўйича фалсафа доктори (PhD);
- Сатторов Х.А. - Тошкент ахборот технологиялари университети "Энергия таъминлаш тизимлари" кафедраси доценти, т.ф.н.

Фан дастури Тошкент давлат техника университети Кенгашида кўриб чиқилган ва тавсия қилинган (2019 йил "27" 06 даги "10") - сонли баённома)

I. Ўқув фанининг долзарблиги ва олий касбий таълимдаги ўрни

Ишлаб чиқариш жараёнларини автоматлаштириш ва бошқариш техника тараккиётининг асосий йўналишларидан бири бўлиб, у ишлаб чиқариш самарадорлигини мутассил ошириш, маҳсулот сифатини юқори даражага кўтариш, харажатларни камайтириш, меҳнат шароитларини яхшилаш, ишлаб чиқаришда хавфсизлик техникасини таъминлаш ва атроф-муҳитни муҳофаза қилиш учун хизмат қиладиган асосий омил ҳисобланади.

Шунинг учун бошқариш системаларининг элементлари ва қурилмалари юқори сезгирлик, турли шароитларда ишлаш жараёнида ўз тавсифларини ўзгартирмаслик, таннархи кам, ўлчам ва массаси кичик бўлиши талаб қилинади. Ушбу фан умумкасбий фани ҳисобланиб, бошқариш системаларининг элементлари ва қурилмаларини ўрганишга қаратилган.

Ушбу фан бошқариш системаларини таркибига қирувчи асосий элемент ва қурилмаларининг синфланиши, ишлаш принциплари, конструкцияси, статик ва динамик тавсифларини ўрганишга, фан тарихи ва ривожининг тенденцияси, истикболи ҳамда республикамиздаги ижтимоий-иқтисодий ислохотлар натижалари ва ҳудудий муаммоларнинг иқтисодиётнинг турли тармоқларини автоматлаштириш учун ишлатиладиган янги элемент ва қурилмаларнинг истикболли масалаларини қамрайди.

Бошқариш объектлари томонидан элементлар ва қурилмаларни юқори сезгирлиги, турли шароитларда ишлаш жараёнида ўз тавсифларини ўзгартирмаслик, таннархи кам, ўлчам ва массаси кичик бўлиши талаб қилинади.

“Бошқариш системаларининг элементлари ва қурилмалари” умумкасбий фани ҳисобланиб, 4-семестрда ўқитилади. Дастурни амалга ошириш ўқув режасида режалаштирилган математика ва табиий-илмий (олий математика, физика, кимё, бошқаришда ахборот технологиялари) фанлардан етарли билим ва қўникмаларга эга бўлишни талаб этади.

II. Ўқув фанининг мақсади ва вазифалари

“Бошқариш системаларининг элементлари ва қурилмалари” фанини ўқитилишидан мақсад – талабаларга бошқариш системаларини асосини ташкил этувчи элемент ва қурилмаларнинг ишлаш принципига қараб синфланиши, турланиши, конструктив тузилишлари, статик ва динамик характеристикалари, уларга қўйиладиган талаблар асосида танлаш ва схемотехник тузилишини ургатиш, шунингдек уларда йўналиш профилига мос таълим стандарти

талабларига жавоб берадиган билимлар, кўникмалар ва тушунчаларни ҳосил қилишдир.

Фаннинг вазифаси – бошқариш системаларида автоматика элементлари ва қурилмаларини тутган ўрни, уларни ишлатиш хусусиятларини мукамаллаштириш ва ривожлантириш усулларини, замонавий элементлар асосида қурилмалар яратишни талабаларга ўргатишдан иборат.

Фаннинг мақсади – талабаларга элемент ва қурилмаларнинг тузилишини, ишлаш принципларини, асосий характеристикаларини, система сифатига қўйиладиган талаблар асосида уларни танлашни, элемент ва қурилмаларни аниқ ва хатосиз ишлатишни ўргатишдан иборат.

“Бошқариш системаларининг элементлари ва қурилмалари” фанини ўзлаштириш жараёнида талаба:

- бошқариш системаларининг элементлари ва қурилмаларини тузилиши, принциплари ва тавсифларини тадқиқ этиш;
- асосий тавсифлар ва параметрлар *ҳақида тасаввурга эга бўлиши*;
- маълумотнома ва техникавий адабиётлардан элемент ва қурилмаларни бошқариш объекти томонидан қўйиладиган талаблар асосида танлаш;
- хатоликларни камайтириш усулларини;
- структурали схемаларини *билиши ва улардан фойдалана олиши*;
- бошқариш системаларининг элементлари ва қурилмаларининг турлари, ишлаш принциплари ва тавсифлари, элементларнинг асосий тавсифларини тадқиқ этиш;
- замонавий элементлар асосида қурилмаларни яратиш;
- бошқариш системаларининг элементлари ва қурилмаларини кириш ва чиқиш сигналларини турига, элементларнинг схемотехник тузилишига қараб, алгоритмик моделини тузиб, статик ва динамик тавсифларини таҳлил қилиш *кўникмаларига эга бўлиши*;
- элемент ва қурилмаларнинг ишлаш принциплари, тузилиши, схемалар ва конструкцияларини танлаш;
- элементларни биргаликда ишлатиш;
- бошқариш системаларининг элемент ва қурилмаларини статик ва динамик тавсифларини тадқиқ ва таҳлил қилиш;
- ЭҲМда элементларнинг хатоликларини тўғри аниқлаш *малакаларига эга бўлиши керак*.

III. Асосий назарий қисм (маъруза машғулоти)

1-модуль. Фанга кириш. Автоматик бошқариш системалари элементлар мажмуаси

1-мавзу. Бошқариш системаларини элементларини синфланиши. Элементларни тушунчаси, физикавий-техник шаклланиши. Элементларни сигналлар билан бажарадиган функцияси. Ўзбекистон олимларининг элементлар базасини ривожланишига қўшган хиссалари. Янги материаллар асосида яратилган элементлар.

2-Мавзу. Элементларни хусусиятлари, статик ва динамик тавсифлари. Сезгирлик мезонлари. Ўлчовчи ўзгартиргичларни синфланиши.

3-Мавзу. Ўлчаш воситаларини хатоликлари. Элементларни ишончилиги. Ишончлик мезонлари, микроминиатюризациялаш.

4-Мавзу. Электр ўлчаш схемалари – кўприкли, дифференциал, компенсацион схемалар. Ўлчов ўзгартиргичларини структурали схемалари.

5-Мавзу. Автоматлаштириш ва ўлчаш воситаларини давлат системаси. Ўлчаш ўзгартиргичларини унификациялаш ва стандартлаштириш.

2-Модуль. Бошқариш системаларининг сезгир элементлари – ўзгарткичлар.

6-Мавзу. Электр чиқиш сигналларини бирламчи ўзгарткичлари – датчиклар. Асосий тушунчалар. Датчикларга қўйиладиган асосий талаблар, танлаш усуллари. Параметрик ва генераторли датчиклар.

7-Мавзу. Электроконтактли датчиклар. Потенциометрик, тензометрик, сизимли датчиклар.

8-Мавзу. Индуктив, трансформаторли, фотоэлектрик датчиклар.

9-Мавзу. Пьезоэлектрик, термоэлектрик индукцион датчиклар. Оптик толали датчиклар.

10-Мавзу. Айланувчи трансформаторлар. Сельсин датчик ва сельсин приемниклар, ишлаш режимлари. Датчикларни элементар ўзгартиргичлар сифатида уланиш схемалари.

3-Модуль. Бошқариш системаларини кучайтиргич элементлари.

11-Мавзу. Кучайтиргичларни синфланиши, тавсифлари. Кучайтиргичларда тесқари алоқалар.

12-Мавзу. Электрон, ярим ўтказгичли операцион кучайтиргичлар.

13-Мавзу. Ток, кучланиш, қувват кучайтиргичлари. Кўп каскадли кучайтиргичлар. Магнитли бир ва икки тактли кучайтиргичлар. Электромашинали кучайтиргичлар.

14-Мавзу. Гидравлик ва пневматик кучайтиргичлар. Гидравлик насос, пневматик компрессорларни ишлаш принциплари.

4-Модуль. Бошқариш системаларини реле, контактор ва комутатор элементлари.

15-Мавзу. Электрик релелар, ишлаш принципи, асосий тавсифлари. Танлаш усуллари, қўлланилиши.

16-Мавзу. Электромагнитли реле конструктив тузилиши. Тортиш тавсифлари. Химоя қилиш схемалари.

17-Мавзу. Қутубланган реле, вақт, иссиқлик релелари.

18-Мавзу. Электромагнитли контакторлар. Магнитли ишга тушириш қурилмалари, автоматик ўлчаш, узатиш воситалари.

5-Модуль. Бошқариш системаларининг рақамли элементлари

19-Мавзу. Мантикий элементлар, асосий мантикий операциялар, қўлланилиши. Хотира элементлари, счетчиклар. Тригерлар ва регистрлар.

20-Мавзу. Аналог-рақамли ва рақамли аналогли ўзгартиргичлар. Ишлаш принциплари, турлари. Асосий тавсифлари.

6-Модуль. Бошқариш системаларини ижро қилувчи қурилмалари

21-Мавзу. Ижро қилувчи қурилмаларни синфланиши, умумий тавсифлари. Бошқариш системаларида туган ўрни. Камчиликлари.

22-Мавзу. Электромагнитли ижро қилувчи қурилмалар. Электромагнитларни тортиш ва механик тавсифлари. Ўзгарувчан токли электромагнитлар.

23-Мавзу. Ижро қилувчи доимий ток двигателларини ишлаш принципи, конструкциялари, ишга тушириш ва химоя қилиш схемалари.

24-Мавзу. Контактсиз двигателлар. Умумий маълумотлар. Қадамли ва моментли двигателлар, ишлаш принципи, уланиш схемалари.

25-Мавзу. Ўзгарувчан токли ижро қилувчи двигателлар. Асосий типлари, конструкциялари, электрик ва механик тавсифлари, ишга тушириш схемалари.

26-Мавзу. Доимий магнитли синхрон двигателлар. Ишлаш принципи, электрик, механик тавсифлари, ишга тушириш схемалари.

27-Мавзу. Гидравлик ва пневматик двигателлар, ишлаш принципи, конструктив тузилиши, асосий тавсифлари, қўлланиш чегаралари. Бошқариш системаларини элементлари ва қурилмаларини янги конструкциялари, имкониятлари.

IV. Амалий машғулотлар бўйича кўрсатма ва тавсиялар

Амалий машғулотлар учун қуйидаги мавзулар тавсия этилади:

1. Доимий ва ўзгарувчан кўприкли схемалар асосида R, L, C параметрларни ўлчаш.
2. Босимни ўлчовчи элемент ва қурилмалар конструкциясини ўрганиш.
3. Сатхни ўлчовчи элемент ва қурилмалар хатоликларини аниқлаш.
4. Термопараларни ўлчаш хатоликларини камайтириш усулларини ўрганиш.
5. Фотоэлектрик датчикларни уланиш схемалари бўйича тавсифларни текшириш.
6. Пьезоэлектрик элементлар сезгирлигини ошириш усулларини ўрганиш.
7. Счётчиклар, триггерлар ва сумматорларни танлаш усуллари, уларнинг хатоликларини баҳолаш.
8. Резисторли температурани ўлчовчи датчикларни ҳисоблаш.
9. PSpice дастури асосида бошқариш системаларини тузиш ва уларни тадбиқ қилиш.
10. Электромагнитли релелар характеристикасини коррекция қилиш усуллари.

Амалий машғулотларини ташкил этиш бўйича кафедра профессор-ўқитувчилари томонидан кўрсатма ва тавсиялар ишлаб чиқилади. Унда талабалар асосий маъруза мавзулари бўйича олган билим ва қўникмаларини амалий масалалар орқали янада бойитадилар. Шунингдек, дарслик ва ўқув қўлланмалар асосида талабалар билимларини мустақкамлашга эришиш, таркатма материаллардан фойдаланиш, илмий мақолалар ва тезисларни чоп этиш орқали талабалар билимини ошириш, масалалар ечиш, мавзулар бўйича тақдимотлар ва кўргазмали куруллар тайёрлаш, қонун ва меъёрий ҳужжатлардан фойдалана билиш ва бошқалар тавсия этилади.

V. Лаборатория ишлари бўйича кўрсатма ва тавсиялар

Лаборатория машғулотлари учун қуйидаги лаборатория ишлари тавсия этилади:

1. Бурчак катталикларини масофага узатиш қурилмасаини тадқиқ этиш.
2. Аналог-рақамли ўзгартиргичларнинг иш принципи ва тавсифларини ўрганиш.
3. Индуктив датчиклар иш принципи ва тавсифларини ўрганиш.
4. Рақамли-аналог ўзгартиргичларнинг иш принципини ўрганиш ва хатоликларини аниқлаш.
5. Ҳарорат релеси ва дастурли вақт релесини ўрганиш ва тавсифларини олиш.
6. Ҳароратни ўлчовчи датчикларни ишлаш принципи ва тавсифларини ўрганиш.
7. Тензометрик датчикларни кўприкли схема асосида тавсифларини ўрганиш.
8. Оптик қурилмани ишлаш принципини ўрганиш ва тавсифларини тадқиқ қилиш.
9. Реле, контактор ва пускателларни конструкциялари ва ишлаш принципини ўрганиш.
10. Бир фазали трансформаторни тадқиқ қилиш.
11. Тезкор хотира қурилмаларини тадқиқ қилиш.
12. Потенциометрик ўзгартиргичларнинг ишлаш принципларини ўрганиш, хатоликларини аниқлаш.

Лаборатория ишларини бажариш натижасида талабаларда бошқариш системаларининг элементлари ва қурилмаларининг турлари ва уларнинг асосий ташкил этувчилари, уларнинг ишлаш тамойиллари ва вазифалари, тавсифларини турли асбоблар ёрдамида ўлчаш, аниқлаш, уларнинг схемаларини тузиш ва уларни таҳлил қилиш бўйича амалий кўникма ва тажриба ҳосил қилади.

VI. Курс иши (лойихаси) бўйича кўрсатма ва тавсиялар

Таълим йўналиши ўқув режасида курс иши назарда тутилмаган.

VII. Мустақил таълим ва мустақил ишлар

Талаба мустақил ишларини тайёрлашда мазкур фаннинг хусусиятларини ҳисобга олган ҳолда қуйидаги шакллардан фойдаланиш тавсия этилади:

- Дарслик ва ўқув қўлланмалар бўйича фан боблари ва мавзуларини ўрганиш;

- Таркатма материаллар бўйича маърузалар қисмини ўзлаштириш;

- Ўзи ўқитувчи ва назорат қилувчи системалар билан ишлаш;

- махсус адабиётлар бўйича фанлар бўлимлари ва мавзулари устида ишлаш;

- янги техникаларни, аппаратураларни, жараён ва технологияларни ўрганиш;

- талабанинг ўқув-илмий-тадқиқот ишларини бажариш билан боғлиқ бўлган фанлар бўлимлари ва мавзуларни чуқур ўрганиш;

- фаол ва муаммоли ўқитиш услубидан фойдаланиладиган ўқув машғулотлари;

- масофавий (дистанцион) таълим.

Мустақил таълим учун тавсия этиладиган мавзулар

1. Электромагнит релеларини ҳисоблаш.
2. Кучланиш, ток ва қувват ўзгартиргичлари.
3. Автоматика схемаларида тиристорли қучайтиргичларни ишлатилиши.

4. Дискрет ахборотни сақлаш қурилмалари.

5. Трансформатор ва уларнинг тавсифлари.

6. Элемент ва қурилмаларнинг хусусиятларини яхшилаш усуллари.

7. Элементлар ва қурилмаларнинг математик моделлари ва уларни ЭХМда ҳисоблаш.

8. Оптик толаларни ўзгартиришларни танлаш услублари.

9. Коммутацион элементларни ишлаш принципи ва схемаларда қўллаш.

10. Контактторлар ва магнитли ишга туширувчи қурилмалар.

11. Доимий ток двигателларини уланиш схемалари.

12. Реверсив потенциометрик датчикларни текшириш.

13. Кўприкли схемалар ёрдамида термозэлектрик датчикларни характеристикаларини текшириш.

14. Термисторларни танлаш ва хатоликларини камайтириш усуллари.

15. Симли тензометрик датчикларни синаш усуллари.

16. Рақамли ўлчаш схемаларини текшириш.
17. Кўприкли ўлчаш схемасининг сезгирлигини ошириш.
18. Сигим датчикларини уланиш схемалари.
19. Ультратовуш датчикларини қўллаш имкониятлари.
20. Электромагнит реле чулғамини ҳисоблаш.
21. Автоматик системаларда тескари алоқа.
22. Симли тензодатчик қурилмалари ва ва уларни ўрнатиш.
23. Тензодатчикли кўприк схемаларни ҳисоблаш усуллари.
24. Трансформаторли датчиклар.
25. Ярим ўтказгичли термоқаршиликлар.
26. Фотоэлектрик датчикларни қўлланилиши.
27. Холл датчиклари ва магнит қаршиликли датчикларнинг қўлланилиши.
28. Электродинамик реле.
29. Вақт релеси.
30. Қадамли кидиргич ва таксимлагичлар.
31. Магнитли бошқариш контактлари. Турлари ва қурилмаси.
32. Магнитли бўшатгич.
33. Идеал магнитли кучайтиргичнинг инерционлиги.
34. Ўзгарувчан токли кучайтиргичлар.
35. Магнитли кучайтиргичларни ҳисоблаш.
36. Кўп каскадли магнит кучайтиргичлар.
37. Рақамли системалар учун хотира элементлари.
38. Импульсли ҳисоблагичлар.
39. Мультиплексор ва демультиплексорлар.
40. Индикаторли қурилмалар.

VIII. Асосий ва қўшимча ўқув адабиётлар ҳамда ахборот манбалари

Асосий адабиётлар

1. Dj. Frauden. Handbook of MODERN SENSORS. - New Yourk: Sprinder Verlag, 2005. -450p.
2. Yusupbekov N.R., Muxamedov B.I., Gulomov Sh.M. Texnologik jarayonlarni nazorat qilish va avtomatlashtirish. –Toshkent: O‘qituvchi, 2011. -576b.

Кўшимча адабиётлар:

3. Мирзиёев Ш.М. Эркин ва фаровон, демократик Ўзбекистон давлатини биргаликда барпо этамиз. Ўзбекистон Республикаси Президентининг лавозимига киришиш тантанали маросимига бағишланган Олий Мажлис палаталарининг қўшма мажлисидаги нутқи. -Т.: “Ўзбекистон” НМИУ, 2016. -56 б.

4. Мирзиёев Ш.М. Қонун устворлиги ва инсон манфаатларини таъминлаш юрт тараққиёти ва халқ фаровонлигининг гарови. Ўзбекистон Республикаси Конституцияси қабул қилинганнинг 24 йиллигига бағишланган тантанали маросимдаги маъруза. 2016 йил 7 декабрь. -Т.: “Ўзбекистон” НМИУ, 2016. -48 б.

5. Мирзиёев Ш.М. Буюк келажакимизни мард ва олижаноб халкимиз билан бирга кураамиз. -Т.: “Ўзбекистон” НМИУ, 2017. -488 б.

6. Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегияси тўғрисида. -Т.: 2017 йил 7 февраль, ПФ-4947-сонли фармони.

7. Шишмарев В.Ю. Типовые элементы систем автоматического управления: -М.: Издательский центр «Академия», 2004. -304 с.

8. Шипулин Ю.Г. Элементы и устройства систем управления. Конспект лекций. -Ташкент: ТашГТУ, 2017. - 280 с.

9. Галнев А. Л., Галиева Р. Р. Элементы и устройства автоматизированных систем управления. Учеб. пособие. -Россия: Стерлитамак, 2008. -220с.

10. Клим Ю.М. Типовые элементы систем автоматического управления. -М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2004. -384 с.

Электрон ресурслар:

11. www.gov.uz – Ўзбекистон Республикаси ҳукумат портали.

12. www.lex.uz – Ўзбекистон Республикаси Қонун ҳужжатлари миллий базаси.

13. www.ziyounet.uz

14. <http://www.toehelp.ru/theory/tau/contents.html>.

15. <http://www.zdo.vstu.edu.ru/html/course.html>.

16. www.5ballov.ru

17. www.bilim.uz
18. www.euroleather.com