

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI

OLIV TA'LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI

QARSHI MUHANDISLIK-IQTISODIYOT INSTITUTI

“Tasdiqlayman”



Qarshi muhandislik-iqtisodiyot instituti

O.Sh.Bazarov

2024 y.

Re'yxatga olindi: № 06/03/006

2024 yil "27" iyun

AVTOMATLASHTRILGAN ELEKTROMEXANIK TIZIMLAR

fanining

FAN O'QUV DASTURI

Bilim sohasi:	700 000 -	Ishtab chiqarish va texnik soha
Ta'lim sohasi:	710 000 -	Muhandislik ishi
Ta'lim yo'nalishi:	60711400 -	Texnologik jarayonlar va ishtab chiqarishni avtomatlashtirish va boshqarish (kimyo, neft-kimyo va oziq-ovqat sanoati)

Qarshi – 2024



Fan/modul kodi AEMT3602	O'quv yili 2024-2025	Semestr(lar) 6	ECTS-kreditlar 5
Fan/modul Umumkasbiy fanlar Fanning nomi	Ta'lim tili O'zbek	Haftadagi dars soatlari 4	Jami yuklama (soat)
1	Auditoriya mashg'ulotlari (soat) 60	Mustaqil ta'lim (soat) 90	150
Avtomatlashtirilgan elektromexanik tizimlar			
2	Fanning mazmuni 2.1. Fanni o'qitish maqsadi va vazifalari Fanni o'qitishdan maqsad-talablarida elektromexanik sistemalarning strukturasi, ularning elementlari, asosiy xarakteristikalari va elektr yuritmalarning vazifasi va ularga quyiladigan talablar asosida elektromexanik sistema turini, uning strukturaviy tuzilishini xamda mavjud sistemalarning kamchiliklarini va ishlash pprintsinlarini taxil qilish kunikmalarini xosil qilishdan iborat. Fanning vazifasi-talabalarga elektr mashinalarning xarakteristikalarini va ulash sxemalari; elektr yuritmalarning asosiy turlarini, ularning afzallik va kamchiliklarini; elektromexanik sistemalarning asosiy xarakteristikalarini va parametrlarini o'rgatishdan iborat. 2.2. Asosiy nazariy qism (ma'ruza mashg'ulotlari) Fan tarkibi mazmunlari: 1-modul. Avtomatlashtirilgan elektromexanik sistemalar. 1-mavzu: Avtomatlashtirilgan elektromexanik sistemalar faniga kirish. Avtomatlashtirilgan elektromexanik sistemalarning vazifasi, funksiyasi, rivojlanish bosqichlari va tarixi. 2-mavzu: Avtomatlashtirilgan elektromexanik sistemalarning strukturasi va asosiy qismlari. Ishlab chiqarishda elektromexanika sohasidagi respublikadagi ijtimoiy-iqtisodiy islohotlar natijalari, xududiy muammolar va fan, texnika texnologiya yutuqlari. 2-modul. Elektromexanik sistemalar. 3-mavzu: Elektromexanik sistemalar elementlari. Energiyani elektromexanik o'zgartirish. Elektromagnit mexanizmlar. Sinflanishi. Ishlash prinsiplari 4-mavzu: Elektromexanik muftalar va ularning vazifasi. Muftalarning asosiy xususiyatlari bo'yicha sinflanishi. Elektromagnit kuchi va momenti. Statik va dinamik xarakteristikalari. 3-modul. O'zgarmas tok dvigateli. 5-mavzu: O'zgarmas tok ijro dvigatellari. Konstruktsiyasi va ishlash prinsipi. Afzallik va kamchiliklari. O'zgarmas tok dvigatelini boshqarish usullari. 6-mavzu: O'zgarmas tok dvigatelinin E.Y.K. va moment tenglamalari. O'zgarmas tok dvigatelinin (O'TD) mexanik xarakteristikasi va uning xususiyati. 7-mavzu: Kontaktsiz (O'TD) sxemasi va ishlash prinsipi. Ularning afzallik va kamchiliklari, mexatronikada va robototexnikada qo'llanilishi.		

## 4-modul. Asinxron ijro dvigatellari.

## 8-mavzu: Asinxron ijro dvigatellari.

Asinxron ijro dvigatellari ularning konstruktsiyalari va ishlash prinsipi.

## 9-mavzu: Asinxron ijro dvigatellarining ulash sxemalari va boshqarish usullari.

Asinxron ijro dvigatellarining xarakteristikalari.

## 5-modul. Harakat dvigatellari.

## 10-mavzu: Sinxron dvigatellar.

Tuzilishi va ishlash prinsipi Sinxron mikro dvigatellar. Elektromagnit moment. Sinxron dvigatel xarakteristikalari.

## 11-mavzu: Chiziqli harakat dvigatellari.

Sinflanishi. Konstruktsiyalari va ishlash prinsiplari. Avtomatik sistemalarda qo'llanishi.

## 6-modul. Datchiklar.

## 12-mavzu: Elektromexanik sistemalar o'lchov elementlari.

Asosiy xususiyatlari buyicha sinflanish. Raqamli datchiklar. Chiziqli va burchak xolat datchiklari.

## 13-mavzu: Selsinlar.

O'lchash sxemalari. Konstruktsiyalari va ishlash prinsipi

## 14-mavzu: Aylanma transformatorlar, ularning sxemalari, ishlash prinsiplari.

Sinus va kosinus aylanma transformatorlar va ularning sxemalari.

## 15-mavzu: Taxogeneratorlar.

Asosiy xususiyatlari buyicha sinflanishi. Ishlash prinsiplari statik va dinamik xarakteristikalari. Mexatronika va robototexnikada qo'llanilishi.

## 7-modul. Elektr yuritmalari.

## 16-mavzu: Ochiq boshqarish sxemali elektr yuritmalari.

Ochiq boshqarish sxemalarning umumiy xarakteristikalari. O'zgarmas tok elektr yuritmalarning boshqarish sxemalari. Asinxron dvigatelli elektr yuritmasining boshqarish sxemalari Sinxron dvigatelli yuritmalarning boshqarish sxemalari.

## 8-modul. Berk boshqarish sxemalari.

## 17-mavzu: Elektr yuritmalariig berk boshqarish sxemalari.

Berk boshqarish sxemalarning umumiy xarakteristikalari. O'zgarmas tok dvigatelli elektr yuritmaning berk boshqarish sxemalari.

## 18-mavzu: Asinxron dvigatelli elektr yuritmaning berk boshqarish sxemasi.

Sinxron dvigatelli elektr yuritma berk boshqarish sxemasi.

Taqiidli elektr yuritmalar. Programmali boshqariladigan elektr yuritmalar. Adaptiv boshqarishli elektr yuritmalar. Ishlab chiqarishni avtomatlashtirish sistemalarida elektr yuritmalar qo'llanilishning istiqbollari.

## 2.3. Amaliy mashg'ulotlari bo'yicha ko'rsatma va tavsiyalar.

Amaliy mashg'ulotlarni tashkil etish buyicha kafedra professor-o'qichuvchilari tomonidan ko'rsatma va tavsiyalar ishlab chikiladi. Unda talabalar asosiy ma'ruza mavzulari bo'yicha olgan bilim va kunikmalarini amaliy masalalarni yechishadi va bilimlarini yanada boyitadi. Shuningdek, darslik va o'quv qo'llanmalar yordamida talabalar bilimini oshirish, masalani yechish, mavzular bo'yicha taqdimotlar va



ko'rgazmali qurollar tayyorlash, qonun va meyoriy xujjatlardan foydalana bilish va boshqalar tavsiya qilinadi.

#### Amaliy mashg'ulotlarning taxminiy ro'yxati:

1. Avtomatlashtirilgan elektromexanik tizimlarga qo'yiladigan talablarni aniqlash.
2. Elektromexanik tizimlarda yuklama momenti va kuchini hisoblash
3. Yuklama quvvatini hisoblash. Ijro mexanizmi.
4. Yuklama diagrammasini qurish.
5. Dvigatelni tanlash. Reduktorning uzatish sonini hisoblash. Tanlangan dvigatelni tekshirish.
6. Elektromexanik sistemalar informatsion elementlarini tanlash.
7. Xolat, tezlik va moment datchiklari.
8. Elektr yuritma xolatini rostdlash sistemasi parametrlarini hisoblash.
9. O'zgarmas tok dvigatelni struktura sxemasi parametrlarini aniqlash. Statik elektromexanik xarakteristikami qurish. "Boshqariluvchi o'zgartirgich dvigatel" sistemasida rostdlash konturi parametrlarini aniqlash.
10. Tezlikni rostdlash konturi parametrlarini hisoblash.
11. Xolatni rostdlash konturi parametrlarini hisoblash.
12. Aylanna transformatorlar, ularning sxemalari, ishlash prinsiplari
13. Bir fazali asinxron dvigatelli elektr yuritmasining boshqarish sxemalari
14. Sinxron dvigatelli yurimlarning boshqarish sxemalari
15. Uch fazali asinxron dvigatelli elektr yuritmasining boshqarish sxemalari

**2.4. Laboratoriya ishlari tashkil etish bo'yicha ko'rsatmalar.**  
Laboratoriya ishlari talabalarda elektromexanik sistemalarning tuzilishi, ishlash prinsipi, tashkil etuvchi qurilmalari, elektromexanik sistemalarni mikroprotessorli boshqarishni tadqiq qilish bo'yicha amaliy ko'nikma va malaka hosil qiladilar.

Laboratoriya ishlarining tavsiya etiladigan mavzulari:

1. Xavfsizlik texnikasi qoidalari va talabalarga tajribalar o'tkazishdagi quyiladigan talablar
2. O'zgarmas tok dvigatelli ishlash rejimlarini tadqiq qilish
3. O'zgarmas tok dvigatelli avtomatik boshqarish sistemasini tadqiq qilish
4. Asinxron dvigatelli avtomatik boshqarish sistemasini tadqiq qilish
5. O'zgarmas tok tinistorli o'zgartirgich sistemasini tadqiq qilish
6. "Tinistorli o'zgartirgich - o'zgarmas tok motori" sistemasini tadqiq qilish
7. "Elektr mashina kuchaytirgichli o'zgarmas tok motori" sistemasini modelashtirish va tadqiq qilish.
8. Tezlik bo'yicha teskari aloqali "tinistorli o'zgartirgich - o'zgarmas tok motori" sistemasini tadqiq qilish.

#### 2.5. Mustakil ta'lim va mustakil ishlar.

Mustakil ta'limning asosiy maqsadi-talabalarni o'qituvchining rahbarligi va nazoratida muayyan o'quv mashg'ulotlarini mustaqil ravishda bajarish uchun bilim va ko'nikmalarini shakllantirish va rivojlantirish.

Talaba mustaqil ta'limni tashkil etishda quyidagi shakllardan

foydalaniladi:

- ayrim nazariy mavzularni o'quv adabiyotlari yordamida mustakil o'zlashtirish;

- berilgan mavzular bo'yicha axborot (referat) tayyorlash;
- nazariy bilimlarni amaliyotda qo'llash;
- virtual va animatsion ko'rinishdagi materiallarni to'plash;
- ilmiy makola, anjumanga ma'ruza tayyorlash va x.k.

#### Mustakil ishlarining taxminiy ro'yxati:

Ushbu o'quv fani bo'yicha talabning mustaqil ishi ma'ruzalar konspekti va tavsiya etilgan adabiyotlar hamda davriy jurnallar va Internet materiallari bilan ishlashni, laboratoriya ishlarni o'qishga tayyorgarlik ko'rishni, kurs ishiga ijodiy yondoshib, standart talablarga mos ravishda va hisoblash texnikasidan foydalanib mustaqil bajarishni o'z ichiga oladi.

Mustaqil ish bajariladigan mavzular bo'yicha savolnomalar tuzish, savollarga foydalanishga tavsiya etilgan adabiyotlardan foydalangan holda yozma tarzda javob berish, qonun, qaror meyoriy xujjatlardan foydalanish, xar bir mavzu buyicha muammolarni masalalarni hal qilish, tavsiyalar berish va boshqalar.

Talaba mustaqil ishini tayyorlashda muayyan fanning hususiyatlarini hisobga olgan holda qo'yidagi shakllardan foydalanish tavsiya etiladi:

- darslik va o'quv qo'llanmalar bo'yicha fan boblari va mavzularini o'rganish;
  - avtomatlashtirilgan o'rgatuvchi va nazorat qiluvchi tizimlar bilan ishlash;
  - maxsus adabiyotlar bo'yicha fanlar bo'limlari yoki mavzulari ustida ishlash;
  - yangi texnikalarni, apparaturalarni, jarayonlar va texnologiyalarni o'rganish;
  - talabning o'quv-ilmiy-tadqiqot ishlarini bajarish bilan bog'liq bo'lgan fanlar bo'limlari va mavzularni chuqur o'rganish;
  - faol va muammoli o'qitish uslubidan foydalaniladigan o'quv mashg'ulotlari;
- masofaviy (distanston ta'lim).

#### Tavsiya etilayotgan mustaqil ishlarining mavzulari:

1. Bir fazali asinxron motorlar;
2. Uch fazali asinxron motor;
3. Faza rotorli asinxron motori vaqt funksiyasida avtomatik ishga tushirish;
4. Yuk kutarish-tashish qurilmasi elektr yuritmasining avtomatik boshqarish;
5. Sinxron dvigatellarning tuzilishi va ishlash prinsipi;
6. Selsinlarning o'lchash sxemalari va konstruktiviyasi;
7. Ochiq boshqarish sxemali elektr yuritmalari;
8. Sinxron dvigatelli elektr yuritma berk boshqarish;
9. Programmalash boshqariladigan elektr yuritmalari;
10. Robotlarda qo'llaniladigan elektromexanik sistemalar.
11. Ishlab chiqarishda qo'llaniladigan elektromexanik sistemalarning rivojlanish tendensiyalar
12. Elektromexanik sistema va uning elementlarini xisoblash bo'yicha masalalar yechish
13. Elektromexanik sistemalarni avtomatlashtirishga qo'yiladigan talablar
14. Elektromexanik sistemalar o'lchov elementlari
15. Holat, tezlik va moment datchiklari.
16. O'zgarmas tok dvigatellarini tezligini rostdlash usullari
17. Motorni revers ishlash rejimlari xaqida
18. Tinistorli elektr yuritmalari



<p>19. Uch fazali transformatorlar</p> <p>20. O'zgarmas tok dvigateli hamda asinxron, sinxron va qadam elektrodvigateli avtomatlashirilgan elektr yuritmalari</p> <p>21. Elektr yuritmani statik va dinamik rejimlari</p> <p>22. Mikroprocessortli kompleks elementlari</p> <p>23. Elektr yuritmani boshqarish va himoya vositalariga</p> <p>24. Elektrodvigatellarni jadal to'xtatishni avtomatlashirish</p> <p>25. Elektrodvigatellarni yuklama diagrammalari va ish rejimlari</p> <p>26. Sanoat robotlarini avtomatlashirilgan elektr yuritmalari</p> <p>27. Elektr yuritmani avtomatik boshqarish va himoyalash vositalari</p>	<p><b>3 Fan o'qitilishining natijalari (shakllanadigan kompetensiyalar)</b></p> <p><b>Fanni o'zlashtirish natijasida talaba:</b></p> <p>Avtomatlashirilgan elektromexanik sistemalarning vazifasi, funktsiyasi, rivojlanish bosqichlari va tarixi. Texnologik jarayonlarda ishlatiladigan avtomatlashirilgan elektromexanik sistemalar to'g'risida umumiy <i>tasavvurga ega bo'lishi</i>;</p> <p>talabalarga elektr mashinalarning xarakteristikalarini va ulash sxemalarini; elektr yuritmalarning asosiy turlarini, ularning afzallik va kamchiliklarini; elektromexanik sistemalarning asosiy xarakteristikalarini va parametrlarini <i>bilishi va ulardan foydalana olishi</i>.</p>
<p><b>4 Ta'lim texnologiyalari va metodlari:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ma'ruzalar,</li> <li>• interfaol keys-stadilar,</li> <li>• seminarlar (mantikiy fikrlash, tezkor savol-javoblar);</li> <li>• guruxlarda ishlash;</li> <li>• takdimotlarni qilish;</li> <li>• individual loyixalar;</li> <li>• jamoa bo'lib ishlash va ximoya kilish uchun loyixalar</li> </ul>	<p><b>Kreditlarni olish uchun talablar:</b></p> <p>Fanga oid nazariy va uslubiy tushunchalarni to'la o'zlashtirish, taxlil natijalarini to'g'ri aks ettira olish, Elektromexanik tizimlar haqida mustaqil mushoxada yuritish va joriy, oraliq nazorat shakllarida berilgan vazifa va topshiriklarni bajarish, yakuniy nazorat buyicha test/yozma topshirish.</p>
<p><b>6.1. Asosiy adabiyotlar</b></p> <p><b>Adabiyotlar</b></p> <p>6 John J. Crag Solution Manual Introduction to robotics Mechanics and Control Third edition, 2005</p> <p>1. Клим Ю.М. Типовые элементы систем автоматического управления. Учебное пособие для студентов учреждений среднего профессионального образования. -М: ФОРУМ ; ИНФРА-М, 2004.-384с.</p> <p>3. Петренко Ю.Н. Система автоматизированного управления электропривода. -М.ИНФРА,2001.</p> <p>4.Шиммерер В.Ю. Типовые элементы систем автоматического управления. Учебник для сред. образования. -М: Издат. «Академия», 2004.-304 с</p> <p>5.Зминин Б.Н., Яковлев В.А. «Автоматическое управление электроприводами». М: Высш.шк. 1989 г.</p>	

<p>6</p>	<p><b>6.2. Qo'shimcha adabiyotlar</b></p> <p>2. Mirziyoyev Sh.M. Erkin va farovon, demokratik O'zbekiston davlatini birgalikda barpo etamiz. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining lavozimiga kirishish tantanali marosimiga bag'ishlangan Oliy Majlis palatasiidagi qo'shma majlisidagi nutqi. -T.: "O'zbekiston" NMIU, 2016.-5 b.</p> <p>3. O'zbekiston Respublikasini yanada rivojlantirish bo'yicha Harakatlar strategiyasi to'g'risida. T.:2017 yil 7-fevraldagi PF-4947-sonli Farmoni.</p> <p>4. Башарин А.В. «Примеры расчёта автоматизированного электропривода на ЭВМ» Л: Машиностроение. 1990 г.</p> <p>5. Ломоко М.В. «Микропроцессорное управление промышленных роботов» М: Машиностроение. 1990 г.</p> <p>6. Смирнова В.К. «Проектирование и расчёт автоматизированных приводов» - М: Высш.шк. 1990 г.</p> <p><b>6.3. Axborot manbalari</b></p> <p>1. www.gov.uz</p> <p>2. http://elkutubhona.narod.uz</p> <p>3. www.edu.uz</p> <p>4. www.multimedia.uz</p> <p>5. www.microsoft.com.uz</p>
<p>7.</p>	<p>Qarshi muhandislik iqtisodiyot institutida ishlab chiqilgan va Kengashda tasdiqlangan</p>
<p>8.</p>	<p><b>Fan/modul uchun ma'sullar:</b></p> <p>QarMII, "Texnologik jarayonlarni avtomatlashirish va boshqaruv" kafedrasida katta o'qituvchisi Norboyev O.N.</p>
<p>9.</p>	<p>Taqritzchilar:</p> <p>QarMII, "Texnologik jarayonlarni avtomatlashirish va boshqaruv" kafedrasida katta o'qituvchisi Jurayev A.X.</p> <p>TIQXMMI Milliy ta'rifot universitetining Qarshi irrigatsiya agrotehnologiyalar instituti "Umumtexnika fanlari" kafedrasida dotsenti Primov O.J.</p>