

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIV VA O'RTA MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI
TOSHKENT DAVLAT TEXNIKA UNIVERSITETI

“TASHRIOLAYMAN”
Toshkent davlat texnika universiteti



AVTOMATLASHTIRILGAN ELEKTROMEXANIK TIZIMLAR
FANINING O'QUV DASTURI

Bilim sohasi:	700 000	- Muhandislik, ishlab chiqarish va qurilish sohalari
Ta'lim sohasi:	710 000	- Muhandislik va muhandislik ishi
Ta'lim yo'nalishi:	60711500	- Mexatronika va robototexnika

Toshkent 2021 yil

Fan/modul kodi AEM/1206	O'quv yili 2021-2022	Semestr(lar) 2	ECTS - Kreditlar 6
Fan/modul turi Majburiy	Ta'lim tili O'zbek/rus	Auditoriya mashg'ulotlari (soat)	Haftadagi dars soatlari 6
Fanning nomi		Mustaqil ta'lim (soat)	Jami yuklama (soat)
1. Avtomatlashtirilgan elektromexanik tizimlar		90	180
2. 2.1. Fanning mazmuni Fanni o'qitishdan maqsad – talabalarda elektromexanik sistemalarning strukturasi, ularning elementlari, asosiy xarakteristikalarini va elektr yuritmalarning vazifasi va ularga qo'yiladigan talablar asosida elektromexanik sistema turini, uning strukturaviy tuzilishini hamda mavjud sistemalarning kamchiliklarini va ishlash printsiplarini tahlil qilish ko'nikmalarini hosil qilishdan iborat. Fanning vazifasi – talabalarga elektr mashinalarning xarakteristikalarini va ulash sxemalarini, 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 tarkibiga quyidagi mavzular kiradi: 1-mavzu: <i>Kirish</i> . Avtomatlashtirilgan elektromexanik sistemalarning vazifasi, funktsiyasi, rivojlanish bosqichlari va tarixi. Mexatronika va robototexnikada ishlatiladigan avtomatlashtirilgan elektromexanik sistemalar to'g'risida umumiy ma'lumotlar, asosiy tushunchalar va ta'riflar. 2-mavzu: <i>Avtomatlashtirilgan elektromexanik sistemalarning strukturasi va asosiy qismlari</i> . Ishlab chiqarishda elektromexanika sohasidagi respublikadagi ijtimoiy-iqtisodiy islohotlar natijalari, hududiy muammolar va fan, texnika texnologiya yutuqlari. 3-mavzu: <i>Elektromexanik sistemalar elementlari</i> . Energiyani elektromexanik o'zgartirish. Elektromagnit mexanizmlar. Sinflanishi. Ishlash printsiplari. 4-mavzu: <i>Elektromexanik muftalar va ularning vazifasi</i> . Muftalarning asosiy xususiyatlari bo'yicha sinflanishi. Elektromagnit kuchi va momenti. Statik va dinamik xarakteristikalar. 5-mavzu: <i>O'zgarmas tok ijro dvigatellari</i> . Konstruktsiyasi va ishlash printsiplari. Afzallik va kamchiliklari. O'zgarmas tok dvigatelini boshqarish usullari. 6-mavzu: <i>O'zgarmas tok dvigatellarning E.Yu.K. va moment tenglamalari</i> . O'zgarmas tok dvigatellarning (O'TD) mexanik xarakteristikasi va uning xususiyati. 7-mavzu: <i>Kontaktsiz (O'TD) sxemasi va ishlash printsiplari</i> . Ularning afzallik va kamchiliklari, mexatronikada va robototexnikada qo'llanilishi.			

8-mavzu: <i>Asinxron ijro dvigatellari</i> . Asinxron ijro dvigatellari ularning konstruktsiyalari va ishlash printsiplari.	8-mavzu: <i>Asinxron ijro dvigatellari</i> . Asinxron ijro dvigatellari ularning konstruktsiyalari va ishlash printsiplari.
9-mavzu: <i>Asinxron ijro dvigatellarning ulash sxemalari va boshqarish usullari</i> . Asinxron ijro dvigatellarning xarakteristikalarini.	9-mavzu: <i>Asinxron ijro dvigatellarning ulash sxemalari va boshqarish usullari</i> . Asinxron ijro dvigatellarning xarakteristikalarini.
10-mavzu: <i>Sinxron dvigatellar</i> . Tuzilishi va ishlash printsiplari. Sinxron mikrodvigatellar. Elektromagnit moment. Sinxron dvigatel xarakteristikalarini.	10-mavzu: <i>Sinxron dvigatellar</i> . Tuzilishi va ishlash printsiplari. Sinxron mikrodvigatellar. Elektromagnit moment. Sinxron dvigatel xarakteristikalarini.
11-mavzu: <i>Chiziqli harakat dvigatellari</i> . Sinflanishi. Konstruktsiyalari va ishlash printsiplari. Avtomatik sistemalarda qo'llanilishi.	11-mavzu: <i>Chiziqli harakat dvigatellari</i> . Sinflanishi. Konstruktsiyalari va ishlash printsiplari. Avtomatik sistemalarda qo'llanilishi.
12-mavzu: <i>Elektromexanik sistemalar o'lov elementlari</i> . Asosiy xususiyatlari bo'yicha sinflanishi. Raqamli datchiklar. Chiziqli va burchak holat datchiklari.	12-mavzu: <i>Elektromexanik sistemalar o'lov elementlari</i> . Asosiy xususiyatlari bo'yicha sinflanishi. Raqamli datchiklar. Chiziqli va burchak holat datchiklari.
13-mavzu: <i>Selsinlar</i> . O'lov sxemalari. Konstruktsiyalari va ishlash printsiplari.	13-mavzu: <i>Selsinlar</i> . O'lov sxemalari. Konstruktsiyalari va ishlash printsiplari.
14-mavzu: <i>Aylanma transformatorlar, ularning sxemalari, ishlash printsiplari</i> . Sinus va kosinus aylanma transformatorlar va ularning sxemalari.	14-mavzu: <i>Aylanma transformatorlar, ularning sxemalari, ishlash printsiplari</i> . Sinus va kosinus aylanma transformatorlar va ularning sxemalari.
15-mavzu: <i>Taxogeneratrlar</i> . Asosiy xususiyatlari bo'yicha sinflanishi. Ishlash printsiplari. Statik va dinamik xarakteristikalarini. Mexatronika va robototexnikada qo'llanilishi.	15-mavzu: <i>Taxogeneratrlar</i> . Asosiy xususiyatlari bo'yicha sinflanishi. Ishlash printsiplari. Statik va dinamik xarakteristikalarini. Mexatronika va robototexnikada qo'llanilishi.
16-mavzu: <i>Ochiq boshqarish sxemali elektr yuritmalari</i> . Ochiq boshqarish sxemalarning umumiy xarakteristikalarini. O'zgarmas tok elektr yuritmalarning boshqarish sxemalari. Asinxron dvigatelli elektr yuritmalarning boshqarish sxemalari. Sinxron dvigatelli yuritmalarning boshqarish sxemalari.	16-mavzu: <i>Ochiq boshqarish sxemali elektr yuritmalari</i> . Ochiq boshqarish sxemalarning umumiy xarakteristikalarini. O'zgarmas tok elektr yuritmalarning boshqarish sxemalari. Asinxron dvigatelli elektr yuritmalarning boshqarish sxemalari. Sinxron dvigatelli yuritmalarning boshqarish sxemalari.
17-mavzu: <i>Elektr yuritmalari</i> . Berk boshqarish sxemalari. Berk boshqarish sxemalarning umumiy xarakteristikalarini. O'zgarmas tok dvigatelli elektr yuritmalarning berk boshqarish sxemalari.	17-mavzu: <i>Elektr yuritmalari</i> . Berk boshqarish sxemalari. Berk boshqarish sxemalarning umumiy xarakteristikalarini. O'zgarmas tok dvigatelli elektr yuritmalarning berk boshqarish sxemalari.
18-mavzu: <i>Asinxron dvigatelli elektr yuritmalarning berk boshqarish sxemasi</i> . Sinxron dvigatelli elektr yuritma berk boshqarish sxemasi.	18-mavzu: <i>Asinxron dvigatelli elektr yuritmalarning berk boshqarish sxemasi</i> . Sinxron dvigatelli elektr yuritma berk boshqarish sxemasi.
19-mavzu: <i>Adaptiv boshqarishli elektr yuritmalari</i> . Ishlab chiqarishni avtomatlashtirish sistemalarida elektr yuritmalari qo'llanilishining istiqbollari.	19-mavzu: <i>Adaptiv boshqarishli elektr yuritmalari</i> . Ishlab chiqarishni avtomatlashtirish sistemalarida elektr yuritmalari qo'llanilishining istiqbollari.
2.3. Amaliy mashg'ulotlari bo'yicha ko'rsatma va tavsiyalar. Amaliy mashg'ulotlar uchun quyidagi mavzular tavsiya etiladi:	2.3. Amaliy mashg'ulotlari bo'yicha ko'rsatma va tavsiyalar. Amaliy mashg'ulotlar uchun quyidagi mavzular tavsiya etiladi:
1. Avtomatlashtirilgan elektromexanik sistemalar qo'yiladigan talablarni aniqlash.	1. Avtomatlashtirilgan elektromexanik sistemalar qo'yiladigan talablarni aniqlash.
2. Elektromexanik sistemalarda yuklama momenti va kuchini hisoblash.	2. Elektromexanik sistemalarda yuklama momenti va kuchini hisoblash.
3. Yuklama quvvatini hisoblash. Ijro mexanizmini. Yuklama diagrammasini qurish. Dvigatelni tanlash. Reduktorning uzatish sonini hisoblash. Tanlangan dvigatelni tekshirish.	3. Yuklama quvvatini hisoblash. Ijro mexanizmini. Yuklama diagrammasini qurish. Dvigatelni tanlash. Reduktorning uzatish sonini hisoblash. Tanlangan dvigatelni tekshirish.
4. Elektromexanik sistemalar informatsion elementlarini tanlash.	4. Elektromexanik sistemalar informatsion elementlarini tanlash.
5. Holat, tezlik va moment datchiklari.	5. Holat, tezlik va moment datchiklari.
6. Elektr yuritma holatini rostdlash sistemasi parametrlarini hisoblash.	6. Elektr yuritma holatini rostdlash sistemasi parametrlarini hisoblash.
7. O'zgarmas tok dvigatelni strukturasi sxemasi parametrlarini aniqlash. Statik elektromexanik xarakteristikani qurish. «Boshqariluvchi o'zgartirgich dvigatel» sistemasida rostdlash konturi parametrlarini aniqlash.	7. O'zgarmas tok dvigatelni strukturasi sxemasi parametrlarini aniqlash. Statik elektromexanik xarakteristikani qurish. «Boshqariluvchi o'zgartirgich dvigatel» sistemasida rostdlash konturi parametrlarini aniqlash.
8. Tezlikni rostdlash konturi parametrlarini hisoblash.	8. Tezlikni rostdlash konturi parametrlarini hisoblash.
9. Holatni rostdlash konturi parametrlarini hisoblash.	9. Holatni rostdlash konturi parametrlarini hisoblash.

Amaliy mashg'ulotlar multimedia qurilmalari bilan jihozlangan auditoriyada bir akademik guruhga bir professor-o'qituvchi tomonidan o'tkazilishi zarur. Mashg'ulotlar faol va interaktiv usullar yordamida o'tilishi, mos ravishda munosib pedagogik va axborot texnologiyalar qo'llanilishi massadga muvofiq.	2.4. Laboratoriya ishlari bo'yicha ko'rsatma va tavsiyalar. Laboratoriya ishlari uchun quyindagi mavzular tavsiya etiladi: 1. O'zgaras tok dvigatelinig ishlash rejimlarini tadqiq qilish. 2. O'zgaras tok dvigateli avtomatik boshqarish sistemasini tadqiq qilish. 3. Asinxron dvigateli avtomatik boshqarish sistemasini tadqiq qilish. 4. O'zgaras tok tiristorli o'zgartirgich sistemasini tadqiq qilish. 5. «Tiristorli o'zgartirgich - «o'zgaras tok motori» sistemasini tadqiq qilish. 6. «Kenglik impulsli o'zgartirgich - o'zgaras tok motori» sistemasini tadqiq qilish. 7. «Elektr mashina kuchaytirgichi o'zgaras tok motori» sistemasini modellashtirish va tadqiq qilish. 8. Tezlik bo'yicha teskari aloqali «Tiristorli o'zgartirgich -o'zgaras tok motori» sistemasini tadqiq qilish. 9. «Tiristorli kuchlanish rostlagichi asinxron motor» sistemasini modellashtirish va tadqiq qilish. 10. Mikroprocessorli boshqariluvchi elektromexanik sistemalarni tadqiq qilish. Laboratoriya mashg'ulotlari fizik uskunalar bilan jihozlangan yoki virtual dasturlar asosida bir akademik guruhga bir professor-o'qituvchi tomonidan o'tkazilishi zarur. Mashg'ulotlar faol va interaktiv usullar yordamida o'tilishi, mos ravishda munosib pedagogik va axborot texnologiyalar qo'llanilishi maqsadga muvofiq. 2.5. Fan bo'yicha kurs loyihasi bo'yicha ko'rsatma va tavsiyalar «Avtomatlashtirilgan elektromexanik tizimlar» fanidan ventilyator xarakteridagi statik momentga ega bo'lgan ishchi mexanizm ventilyator avtomatlashtirilgan energiya tejamkor asinxron elektr yuritmasining elektr, energetik, mexanik tavsiflarini hisoblash bo'yicha kurs loyihasini bajarish dasturi: 1) 1 – variantlar jadvalidan guruh ro'yxatidagi tartib raqami bo'yicha talaba o'z variantini tanlaydi; 2) ishchi mexanizmining statik momenti tavsifi hisoblanadi va grafigi quriladi; 3) tanlangan variant uchun elektr mashinalar katalogi yoki ma'lumotnomadan asinxron motor tanlanadi; 4) tanlangan motorning nominal ish rejimi uchun nominal elektr, energetik, mexanik tavsiflari hisoblanadi; 5) statik momentning nominal qiymatidan farqli qiymatlari $\mu_k = 0,8; 0,6; 0,4$ uchun asinxron motorning elektr, energetik, mexanik tavsiflarini hisoblash va grafiklarini qurish; 6) ishchi mexanizm asinxron motori uchun tiristorli kuchlanish rostlagichi
--	--

(TKR) asinxron motorning minimum stator toki rejimini amalga oshiruvchi blok-tizim sxemasini yaratish; 7) ishchi mexanizm uchun tiristorli kuchlanish rostlagichli komplekt asinxron elektr yuritmani Internetdan tanlash; 8) xulosa. 11.	2.6. Mustaqil ta'lim va mustaqil ishlar Mustaqil ta'lim uchun tavsiya etiladigan mavzular: 1. AEMSlar bo'yicha qo'llaniladigan eng asosiy 20 ta tushuncha, 15 ta atama va 10 ta r'ifni o'z ichiga oluvchi izohli lug'at tayyorlang. 2. Robotlarda mikrodvigatellarni ishlatish; 3. Mexatron modullarda AEMSlarining qo'llanilishi; 4. Chiziqli harakat dvigatellari; 5. O'zgaras tok chiziqli harakat dvigatellari; 6. Sinxron chiziqli harakat dvigatellari; 7. Asinxron chiziqli harakat dvigatellari; 8. Ko'p koordinatali dvigatellar va ularni robotlarda ishlatirish; 9. Taqlid yuritmalari; 10. AEMSlarining datchiklari Mustaqil o'zlashtiriladigan mavzular bo'yicha talabalar tomonidan referatlar tayyorlash va uni taqdimot qilish tavsiya etiladi. 3. Fan o'qitilishining natijalari (shakllanadigan kompetensiyalar) Fanni o'zlashtirish natijasida talaba: - avtomatlashtirilgan elektromexanik sistemalarning vazifasi, funksiyasi, rivojlanish bosqichlari va tarixi. Mexatronika va robototexnikada ishlatiladigan avtomatlashtirilgan elektromexanik sistemalar to'g'risida umumiy <i>tasavvurga ega bo'lishi</i>; - 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>. 4. Ta'lim texnologiyalari va metodlari: - ma'ruzalar; - interfaol keys-stadilar; - seminarlar (mantiqiy fikrlash, tezkor savol-javoblar); - guruhlarda ishlash; - taqdimotlarni qilish; - individual loyihalar; - jamoa bo'lib ishlash va himoya qilish uchun loyihalar. 5. Kreditlarni olish uchun talabalar: Fanga oid nazariy va uslubiy tushunchalarni to'la o'zlashtirish, tahlil natijalarini to'g'ri aks ettira olish, o'rganilayotgan jarayonlar haqida mustaqil mushohada
---	--

6.	yuritish va joriy, oraliq nazorat shakllarida berilgan vazifa va topshiriqlarni bajarish, yakuniy nazorat bo'yicha test topshirish. Adabiyotlar: Asosiy adabiyotlar. 1. John J. Crag Mechanics and Control - Pearson Education International, 2013 2. Klim Yu.M. Tipovyye elementy sistem avtomaticheskogo upravleniya. Uchebnoye posobiye dlya studentov uchrejdeniy srednego professionalnogo obrazovaniya. - M: FORUM : INFRA-M, 2004. -384s. 3. Moskalenko V.V. Sistema avtomatizirovannogo upravleniya elektroprivodov: - M:INFRA,2001. Shishmarev V.Yu. Tipovyye elementy sistem avtomaticheskogo upravleniya. Uchebnik dlya sred. prof. obrazovaniya. -M: Izdat. «Akademiya», 2004 -304 s. 4. Zimin B.N., Yakovlev V.A. «Avtomaticheskoye upravleniye elektroprivodami». M: Vyssh.shk. 1989 g. 5. Basharin A.V. i dr. «Upravleniye elektroprivodami» L: Vyssh.shk. 1982 g. 6. Klyuyev V.I. i dr. «Teoriya elektroprivoda». - M: Vyssh.shk. 2002 g. Qo'shimcha adabiyotlar. 7. 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 palatalarining qo'shma majlisidagi nutqi. -T.: "O'zbekiston" NMIU, 2016. - 56 b. 8. O'zbekiston Respublikasini yanada rivojlantirish bo'yicha Harakatlar strategiyasi to'g'risida. - T.:2017 yil 7 fevral, PF-4947-sonli Farmoni. 9. Basharii A.V. «Primery raschyota avtomatizirovannogo elektroprivoda na EVM» L: Mashinostroyeniye. 1990 g. 10. Lomako M.V. «Mikroprocessornoye upravleniye promyshlennyyh robotov» M: Mashinostroyeniye. 1990 g. 11. Smirnova V.K. «Proyektirovaniye i raschyot avtomatizirovannykh privodov» -M: Vyssh.shk. 1990 g. Axborot manbaalari. 12. www.gov.uz - O'zbekiston Respublikasi hukumat portali 13. www.gov.uz - O'zbekiston Respublikasi Qonun hujjatlari ma'lumotlari milliy bazasi. 14. http://ektubhona.narod.uz 15. www.edu.uz 16. www.multimedia.uz 17. www.microsoft.com.ru
7.	Toshkent davlat texnika universiteti tomonidan ishlab chiqilgan va tasdiqlangan (bayonnoma №1 2021 yil 26 avgust)

8.	Fan(modul) uchun mas'ullar: Abdullayev M. M. - Toshkent davlat texnika universiteti "Mexatronika va robototexnika" kafedrasi mudiri, t.f.n., dosent. Abdiyev R.E. - TDTU, "Mexatronika va robototexnika" kafedrasi assistenti.
9.	Taqrizchilar: Kabulov A.V. - O'ZMU "Axborot xavzilig'i" kafedrasi professori, t.f.d. O'ljayev E. - TDTU, "Axborotlarga ishlav berish va boshqarish tizimlari" kafedrasi professori, t.f.d.