

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIV TA'LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI

MUHAMMAD AL-XORAZMIY NOMIDAGI
TOSHKENT AXBOROT TEXNOLOGIYALARI UNIVERSITETI

Ro'yxatga olindi:
№ 64
2025-yil "29" 04



MEXATRON MODULLARNI KONSTRUKSIYALASH
O'QUV DASTURI

Kunduzgi bo'lim uchun

Bilim sohasi:	700 000	-	Muhandislik, ishlov berish va qurilish sohalari
Ta'lim sohalari:	710 000	-	Muhandislik sohalari
Ta'lim yo'nalishlari:	60711500	-	Mexatronika va robototexnika

Fan/modul kodi MMK13610	O'quv yili 2025-2026	Semestr 5/6		ECTS-Kreditlar 10		
Fan/modul turi Majburiy	Ta'lim tili O'zbek/rus		Haftadagi dars soatlari 4			
1.	Fanning nomi	Auditoriya mashg'ulotlari (soat)		Mustaqil ta'lim (soat)		Jami yuklama (soat)
		Mexatron modullarni konsturksiyalash	60	60	120	60
2.	<p>I. Fanning mazmuni</p> <p>Fanni o'qitishdan maqsad - Ma'ruzalar kursida talabalarga mexatronika asoslarini tahlil qilish, signal xususiyatlarini va signallarga dastlabki ishlov berish tizimlarini o'rganish, datchiklar va uning turlari hamda maxsus instrumental dasturiy vositalardan foydalana olish ko'nikmasini amaliyotga tadbiq etishni o'z ichiga qamrab olgan.</p> <p>Fanning asosiy vazifasi - ma'ruzalar kursida talabalarga mexatronika asoslarini tahlil qilish, signal xususiyatlarini va signallarga dastlabki ishlov berish tizimlarini o'rganish, datchiklar va uning turlari hamda maxsus instrumental dasturiy vositalardan foydalana olish ko'nikmasini amaliyotga tadbiq etishni o'z ichiga qamrab olgan.</p> <p>II. Asosiy nazariy qism (Ma'ruza mashg'ulotlari)</p> <p>II.I. Fan tarkibiga quyidagi mavzular kiradi:</p> <p>II. Asosiy nazariy qism (ma'ruza mashg'ulotlari)</p>					
5 - Semestr						
3.	<p>1-mavzu. Kirish. Mexatronik tizimlar. BLEEX, disk yuritgich, Ascender (ko'taruvchi qurilma), issiqlikni boshqarish tizimi.</p> <p>2-mavzu. Arduino, raqamli tizimlar, ko'p sohalik tizimlar/quvvat tizimlari. Arduino turdagi platalari (UNO, Mega, Nano). Mantiqiy elementlar (AND, OR, NOT, XOR). Fizik jarayonlarni boshqarish (mexanik, elektr, issiqlik). Elektr quvvati asoslari (kuchlanish, tok, quvvat).</p> <p>3-mavzu. Arduino va mikrokontrollerlar asosida loyihalash. Arduino platformasining imkoniyatlari. Mikroprotseorlarni tanlash va dasturlash. I/O tizimlari va sensorlar bilan ishlash.</p> <p>4-mavzu. Quvvatni boshqarish va tranzistorlar. Quvvatni boshqarish tizimlari. DC/AC quvvat manbalari. Quvvatni tejash uchun tizimlarni optimallashtirish. Quyosh va qayta tiklanadigan energiya manbalari bilan ishlash.</p> <p>5-mavzu. Dvigatellar, tishli uzatmalar, quvvatni boshqarish, aktuatorlar (avtomatik). Elektrli eshik aktuatorlari. Dvigatel aktuatorlari. Sovutish tizimi aktuatorlari. Tishli uzatmalar.</p> <p>6-mavzu. Elektronika va boshqaruv tizimlarini loyihalash. Elektron modullarni loyihalash. MOSFET, PWM, sensorlar. Elektron qismlarni joylashtirish va integratsiya qilish. Elektr energiyasini boshqarish.</p>					

	<p>7-mavzu. Mexatronik modullarda signalni qayta ishlash va filtrlash. Signalni qayta ishlash tamoyillari. Analog va raqamli signallarni qayta ishlash. Signallarni filtrlash va xatoliklarni aniqlash.</p> <p>8-mavzu. Motorlar va aktuatorlar bilan ishlash. Kichik va o'рта o'lchamdagi motorlarni tanlash. Aktuatorlarni boshqarish tamoyillari. Motorlar va aktuatorlar turlari.</p>
	<p>6-Semestr</p>
	<p>9-mavzu. Sensorlar bilan ishlash. Mantiqiy kontrollerlar. Sensorlar turini tanlash. Tezlik, harorat, bosim sensorlaridan olingan ma'lumotlar bilan ishlash. Sensorlarni kompyuter bilan bog'lash.</p> <p>10-mavzu. Termal nazorat va tizimni sovutish tizimlari. Mexatronik tizimlarda haroratni boshqarish. Sovutish tizimlari va issiqlik almashinish. Termal nazorat usullarining tanlovi.</p> <p>11-mavzu. Mexatronik modullarni integratsiya qilish. Tizimni birlashtirish va sinxronizatsiya qilish. Bir nechta modullarni birgalikda ishlashini ta'minlash. Foydalanuvchi interfeysini yaratish.</p> <p>12-mavzu. Elektr yuritmalar, quvvat tizimi, (quyosh energiyalari tizimlari). Mikrokontroller ishlashi. DC motorlar, AC motorlar, stepper motorlar. Elektr energiyasini ishlab chiqarish, uzatish va taqsimlash tizimlari. Quvvat tizimi optimallashtirish.</p> <p>13-mavzu. Kengaytirilgan boshqaruv tizimlari. PID boshqaruvchilari. Raqamli va analog boshqaruv tizimlari. O'z-o'zini boshqaruvchi tizimlar.</p> <p>14-mavzu. Mexatronik modullarda IoT (Internet of Things) bilan ishlash. IoT protokollari va texnologiyalari. IoT platformalari bilan integratsiya. Mexatronik tizimlarda IoT qo'llanilishi.</p> <p>15-mavzu. Simulyatsiya va modellashtirish. Matlab/Simulink, Python va boshqa simulyatsiya dasturlarida ishlash. Tizimni virtual muhitda modellashtirish. Simulyatsiya asosida tizimni optimallashtirish.</p> <p>16-mavzu. Mexatronik loyihalarni boshqarish. Loyihalarni rejalashtirish va boshqarish. Loyihaning muddatlarini va resurslarini optimallashtirish. Jamoaviy ish va loyiha boshqaruvi metodlari.</p> <p>17-mavzu. Innovatsion mexatronik tizimlar. Raqamli texnologiyalar va mexatronik loyihalaridagi yangiliklar. Yangi avlod mexatronik tizimlar.</p>
	<p>5 - Semestr</p>
	<p>III. Amaliy mashg'ulotlar bo'yicha ko'rsatma va tavsiyalar. Amaliy mashg'ulotlar uchun quyidagi mavzular tavsiya etiladi:</p> <p>1-mavzu. Arduino platformasida sensor va aktuatorlarni boshqarish. Arduino bo'lagini ulash va sensorni konfiguratsiya qilish. Motorni boshqarish uchun PWM signalini yaratish. Sensorni o'qib, motorning harakatini nazorat qilish.</p>

	<p>2-mavzu. Arduino qurilmasi o'rganish, fizik qonunlar, multimetr va potensimetrdan foydalanish. Arduino platasini sozlash va LEDni yoqish. Multimetr yordamida batareya kuchlanishini o'lchash. Rezistorning qarshiligini aniqlash. Multimetr yordamida LED oldi va orqasidagi kuchlanishni va zanjirdagi tokni o'lchash. Potensimetrdan foydalanish.</p> <p>3-mavzu. Yorqinlikni asta o'zgartirish (Fade) va miltillash (Blink) Arduino orqali bitta LED har 1 soniyada yoqib/o'chirish. Bir nechta LEDni ketma-ket o'chirib yoqish.</p> <p>4-mavzu. PID Boshqaruv Tizimi Yaratish va Optimallashtirish. PID formulasi va uning komponentlari ustida amaliy ish olib borish. PID parametrlarini sozlash. Tizimning ishlashini nazorat qilish va optimallashtirish.</p> <p>5-mavzu. Motorlar va tishli uzatmalar. DC motor va tishli uzatmalarni boshqarish. Stepper motor va tishli mexanizm bilan harakatlantirish. AC motor va tishli mexanizm bilan energiya uzatish.</p>
6-Semestr	
	<p>6-mavzu. Termal nazorat tizimini ishlab chiqish. Harorat sensorini mikrokontrollerga ulash. Haroratga asoslangan boshqaruv tizimini yaratish. Sovutish tizimini ishlatish va nazorat qilish.</p> <p>7-mavzu. IoT platformalarini mexatronik tizimlarga qo'shish. IoT platformasini tanlash va sozlash. Sensor va aktuatorlarni IoT tarmog'iga ulash. Mexatronik tizimni internet orqali boshqarish.</p> <p>8-mavzu. Motorlarni Tizimda sinovdan o'tkazish va sozlash. Motorni tizimga ulash va ishga tushurish. Motorning tezligini va momentini sozlash. Sinovdan o'tkazish va tizimni optimallashtirish.</p> <p>9-mavzu. Raspberry Pi ni kamera bilan bog'lash va u yordamida olingan tasvirlarga raqamli ishlov berish. Raspberry Pi-ni sozlash. Kamera uchun kerakli kutubxonalarni o'rnatish. P-Qt5 kutubxonasini o'rnatish.</p> <p>10-mavzu. Mexatron tizimlarda qayd qilinuvchi ma'lumotlarga intellektual ishlov berish algoritmlari. Mexatron tizimlarda qayd qilinadigan ma'lumot turlarini aniqlash.</p> <p>IV. Mustaqil ish va mustaqil ta'lim: Mustaqil ish prezentatsiya ko'rinishida tayyorlanadi va himoya qilinadi.</p> <p>Mustaqil ta'lim uchun tavsiya etiladigan topshiriqlar:</p>
5-Semestr	
	<p>Mexatronikaning avtomobil sanoatida qo'llanilishi.</p> <p>Mexatronikaning ishlab chiqarish sohasiga tadbqiq.</p> <p>Robototexnikaning rivojlanish istiqbollari.</p> <p>Umum maqsadli tizimlarni tadqiq etish.</p>

O'rnatilgan tizimlarni tahlil qilish.
Real vaqt tizimlarini sohalarda qo'llanilishini o'rganish.
Signallarga dastlabki ishlov berish bosqichlari.
Signallarga ishlov beruvchi o'rnatilgan apparat-dasturiy vositalar.
Signallarga spektral ishlov berish algoritmlarini tahlil qilish(Wavelet Transform misolida).
Signal protsessorlar ko'rsatkichlari texnik parametrlari va arxitekturasi.
Signal protsessorlari turlari, konveer va superskalyar arxitekturalar.
Tasvirlarga raqamli ishlov beruvchi instrumental vositalar.
Datchiklarni tahlil qilish(Potensiometr va PIR sensor misolida).
Fotoresistor datchikini amaliy tahlil qilish.
Tinkercad.com online simulatorini o'rganish.
Tinkercad.com online simulatorida servo motor datchigi bilan ishlash.
Tinkercad.com online simulatorida piezoelement datchigi bilan ishlash.
Wokwi online simulatori imkoniyatlarini tahlil qilish.
SVM(Support Vector Machines) algoritmini o'rganish.
Decision Trees va Random Forests algoritmlarini tahlil qilish.
Signallarga ishlov berishda qo'llaniladigan mikrokontrollerlar tahlili.
Yirik ishlab chiqaruvchi kompaniyalarning mikroprotsessorlari(Texas Instriments, Motorola, Analog Devices).
Robototexnikada sun'iy intellekt va IoT.
IoT ning texnologik ishlab chiqarishdagi o'rni.
Robotlar va sun'iy intellektning texnologik rivojlanishi.
Sanoatda intellektual robototexnik tizimlar.
Tibbiyotda intellektual robototexnik tizimlar.
Mexatronikaning avtomobil sanoatida qo'llanilishi.
Mexatronikaning ishlab chiqarish sohalariga tadbiqu.

6 - Semestr	
	<p>Robototexnikaning rivojlanish istiqbollari Umum maqsadli tizimlarni tadqiq etish O'rnatilgan tizimlarni tahlil qilish Real vaqt tizimlarini sohalarda qo'llanilishini o'rganish Signallarga dastlabki ishlov berish bosqichlari Signallarga ishlov beruvchi o'rnatilgan apparat-dasturiy vositalar Robototexnikada sun'iy intellekt va IoT IoT ning texnologik ishlab chiqarishdagi o'rni Robotlar va sun'iy intellektning texnologik rivojlanishi Wokwi online simulatori imkoniyatlarini tahlil qilish SVM(Support Vector Machines) algoritmini o'rganish Decision Trees va Random Forests algoritmlarini tahlil qilish Signallarga ishlov berishda qo'llaniladigan mikrokontrollerlar tahlili</p>
3	<p>V. Fan o'qitilishining natijalari (shakllanadigan kompetensiyalari)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fanni o'zlashtirish natijasida bakalavr: qo'llash va o'sha sohalarda takomillashtirish; predmet sohani tahlil qilish jarayonida Sun'iy intellektni qaysi sohalarda • masalani yechish uchun qaror qabul qilish, qaror qabul qilishda Bayes to'rlari, Markov modellari hamda qidiruv algoritmlarini optimallashtirish va ularning funksional tuzilishi hamda ular asosida zamonaviy dasturlash tillarida algoritmlarini yaratish usullari haqida tasavvur va bilimga ega bo'lishi; • mashinali o'qitish va Sun'iy neyron tarmoqlari algoritmlarini ishlab chiqish; • mashinali o'qitish modellarini ishlab chiqish qobiliyatlari bo'yicha ko'nikmalariga ega bo'lish; • ma'lumotlarni intellektual tahlil qilish, xususiyatlarni ajratish va mashinali o'qitish usullarini sohaga qo'llay olish; • umumiy mashinali o'qitish usullarini amalda qo'llash va o'zining fikrlay olish qobiliyatiga ega algoritmlarini ishlab chiqish malakalariga ega bo'lishi kerak.

4	<p>VI. Ta'lim texnologiyalari</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ma'ruzalar • Amaliy ishlarni bajarish va xulosalash; • Interfaol keys-stadilar; • Blits-so'rov; • Guruhlarda ishlash; • Taqdimotlar ishlab chiqish; • Jamoa bo'lib ishlash va himoya qilish uchun loyihalar.
5.	<p>VII. Kreditlarni olish uchun talablar:</p> <p>Fanga oid nazariy va amaliy tushunchalarni to'la o'zlashtirish, tahlil natijalarini to'g'ri aks ettira olish, o'rganilayotgan jarayonlar haqida mustaqil fikr yuritish joriy va oraliq nazorat sifatida berilgan vazifa va topshiriqlarni bajarish, yakuniy nazorat bo'yicha yozma ishni topshirish.</p>
6.	<p style="text-align: center;">Asosiy adabiyotlar</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Musaev M.M., Raximov M.F., Berdanov U.A. Tizim va signallarni qayta ishlash. O'quv qo'llanma, Toshkent, 2020. 2. Kunt, Murat. Digital signal processing [Text] : монография / Murat Kunt. - Boston ; London : Artech House, Inc., 1986. - 468 p. - 1 экз. - 3500 сум. 3. Abdullayev, X. O. Optimal va adaptiv boshqarish sistemalari[Text]: o'quv qo'llanma / X. O. Abdullayev ; O'z R Oliy ta'lim, fan va innovatsiyalar vazirligi, Namangan muhandislik-texnologiya in-ti. - T. : Innovatsion rivojlantirish NMU, 2023. - 128 b. : rasm. - Adabiyot.: b. 125. - 5 (adadi 100) экз. - ISBN 978-9910735-99-8 : 134400 сум <p style="text-align: center;">Tavsiya qilinadigan qo'shimcha adabiyotlar</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. Artificial Intelligence and Expert Systems: Itisha Gupta & Garima Nagpal. 2018.- 425с. ISBN: 978-1-68392-507-1 5. Джаратано Дж., Райли Г. Экспертные системы: принципы разработки и программирование. – М.: ООО “И.Д. Вильямс”, 2017. – 1152 с 6. Мирзиёев Ш.М. Танкидий таҳлил, катъий тартиб-интизом ва шахсий жавобгарлик – ҳар бир раҳбар фаолиятининг кундалик коидаси бўлиши керак. Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 2016 йил якунлари ва 2017 йил истикболларига бағишланган мажлисидаги Ўзбекистон Республикаси Президентининг нутқи. // Халқ сўзи газетаси. 2017 йил 16 январь, №11. 7. Ўзбекистон Республикаси Конституцияси - Т.: Ўзбекистон, 2017.- 46 б.

	<p>8. Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 2019 йил 15 июлдаги 589-сон «Дастурий махсулотлар ва ахборот технологиялари технологик парки фаолиятини ташкил этиш чора-тадбирлари тўғрисида»ги қарори.</p> <p>9. Stephen Marsland. Machine Learning and Algorithmic Perspective. International Standard Book Number-13: 978-1-4665-8333-7 (eBook - PDF), 2015.</p> <p style="text-align: center;">Elektron manbalar:</p> <p>10. https://www.machinelearning.ru 11. https://ru.coursera.org 12. https://www.kdnuggets.com 13. https://iapr.org 14. http://www.ccas.ru/frc/;</p>
8/9 (750/751)	<p>7. Mazkur o'quv dastur universitet Kengashining 2025-yil <u>29.04.</u> dagi <u>19.04</u> sonli yig'ilish bayonnomasi bilan tasdiqlangan. Mazkur o'quv dastur Fakultet ilmiy-uslubiy kengashining 2025-yil <u>19.04</u> dagi <u>18.04</u> sonli yig'ilishi bilan tasdiqlanadi. Mazkur o'quv dastur, "Sun'iy intellekt" kafedrasining 2025-yil <u>18.04</u> dagi <u>26</u> sonli bayoni bilan maqullangan.</p>
	<p>8. Fan/modul uchun mas'ullar: X.N. Zaynidinov - Muhammad al-Xorazmiy nomidagi TATU, "Sun'iy intellekt" kafedrasi mudiri t.f.d.professor. Nurmurodov.J.N. Muhammad al-Xorazmiy nomidagi TATU, "Sun'iy intellekt" kafedrasi dotsenti (PhD).</p>
	<p>9. Taqrizchilar: Nazirova E.Sh. Toshkent Axborot Texnologiyalari Universiteti "Televizion texnologiyalar" fakulteti dekani t.f.d., prof. Kabulov A.V. Mirzo Ulug'bek nomidagi O'zbekiston Milliy Universiteti, "Axborot xavfsizligi" kafedrasi t.f.d., prof.</p>