

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

MUHAMMAD AL-XORAZMIY NOMIDAGI  
TOSHKENT AXBOROT TEXNOLOGIYALARI UNIVERSITETI

Ro'yxatga olindi:  
№ 112  
2025-yil "29" 04



O'RNATILGAN TIZIMLAR FANINING

O'QUV DASTURI

Bilim sohasi:	300 000	– Ijtimoiy fanlar, jumalistika va axborot
	600 000	– Axborot-kommunikatsiya texnologiyalari
	1000 000	– Xizmatlar
Ta'lim sohasi:	320 000	– Jumalistika va axborot
	610 000	– Axborot-kommunikatsiya texnologiyalari
	1010 000	– Xizmat ko'rsatish sohasi
Ta'lim yo'nalishlari:	60320400	– Kutubxona axborot faoliyati (Axborot - kutubxona texnologiyalari)
	60610300	– Axborot xavfsizligi (Axborot kommunikatsiya texnologiyalari va servis)
	60610500	– Kompyuter injiniringi (Kompyuter injiniringi, AT-Servis, Multimedia texnologiyalari)
	60610700	– Sun'iy intellekt
	60611300	– Axborot-kommunikatsiya texnologiyalari sohasida kasb ta'limi
	60611400	– Pochta aloqasi texnologiyasi
	61011000	– Logistika injiniringi
	60612100	– Kiberxavfsizlik injiniringi

Fan/modul kodi EMSC16MBK	O'quv yili 2025-2026	Semestr 6	ECTS-Kreditlar 6	
Fan/modul turi Majburiy	Ta'lim tili O'zbek/Rus/Ingliz		Haftadagi dars soatlari 5	
1.	Fanning nomi	Auditoriya mashg'ulotlari (soat)	Mustaqil ta'lim (soat)	Jami yuklama (soat)
		O'rnatilgan tizimlar	72	108
2.	<p><b>I. Fanning mazmuni</b></p> <p>Fanni o'qitishdan maqsad – talabalarga o'rnatilgan tizimlar bo'yicha nazariy va amaliy bilimlar berish, mikroprotessor va mikrokontroller asosida ishlovchi real vaqtli (real-time) tizimlarni loyihalash, dasturlash, interfeys modullar bilan bog'lash, nosozliklarni aniqlash va bartaraf etish ko'nikmalarini shakllantirishdan iborat.</p> <p>Fanning vazifasi – o'rnatilgan tizimlarning tuzilishi, ishlash prinsipi va arxitekturasi haqida chuqur nazariy bilim berish, mikrokontrollerlar bilan ishlash, ularni dasturlash va tashqi qurilmalar bilan interfeyslashish bo'yicha amaliy ko'nikmalarni shakllantirishdan iborat.</p> <p><b>II. Asosiy nazariy qism (ma'ruza mashg'ulotlari)</b></p> <p><b>II.I. Fan tarkibiga quyidagi mavzular kiradi:</b></p> <p><b>1-mavzu. Kirish</b> O'rnatiladigan tizimlar haqida asosiy tushunchalar. O'rnatilgan tizimlarning turlari va ko'rsatgichlari.</p> <p><b>2-mavzu. Asosiy kiritish/chiqarish interfeyslari</b> Kiritish/chiqarish qurilmasining kontrollerlari. Kiritish/chiqarishning apparatli interfeyslari. O'rnatiladigan tizimlarning tarmoq interfeyslari.</p> <p><b>3-mavzu. Assembler. Taymer va interfeyslar</b> Mikrokontrollerlar uchun past darajadagi dasturlash: assembler tilida sensorlarni boshqarish. Mikrokontrollerlarda taymer modullarining tuzilishi.</p> <p><b>4-mavzu. Taymer. Real vaqt o'lchamida ishlash</b> Real vaqt operatsion tizimlari foydalanish vositalari. Real vaqt operatsion tizimlarini ishlatilish muhiti. Dasturiy modullar, masala, jarayonlar va oqimlar. Real vaqtli tizimlarda taymerlar qo'llanilish.</p> <p><b>5-mavzu. O'rnatilgan tizimlarda uzilishlar (interrupts) bilan ishlash</b> Uzilishlar tushunchasi va ularning turlari. Uzilish ish tartibini joriy etish. Tashqi qurilmalardan kelgan uzilishlarga ishlov berish.</p>			

**6-mavzu. O'rnatilgan tizimlarda kirishni ushlab (Input Capture)**  
Signallarni qayta ishlash, ularning qabul qilish, uzatish vositalari.

**7-mavzu. O'rnatilgan tizimlarda umumiy maqsadli taymer moduli**  
Umumiy maqsadli taymer moduli tushunchasi. Mikrokontrollerli tizimlarni sozlash vosita va usullari.

**8-mavzu. Analog-raqamli (analog to digital converter) va Raqam-analogli (digital to analog converter) o'zgartiruvchi qurilmalar**  
Diskretlash, kvantlash jarayonlari.

**9-mavzu. Signallarni qayta ishlash tizimlari**  
Signallarni qayta ishlash, ularning qabul qilish, uzatish vositalari. Signallarga raqamli ishlov berish usullari, xususiyatlarga ajratish.

**10-mavzu. Sensor (datchik) interfeysi**  
Analog va raqamli sensorlar. Mikrokontrollerlar va sensorlar o'rtasidagi aloqa usullari.

**11-mavzu. Ketma-ket aloqa (serial communications)**  
Ketma-ket aloqa asoslari va uning afzalliklari. UART, SPI va I2C protokollarining ishlash prinsipi. Ma'lumot uzatish formatlari va sinxronlash.

**12-mavzu. Boshqaruv (control). O'rnatilgan tizim qurilmalarini boshqarish obyekti bilan ulash vositalari**  
Mikrokontrollerni umumiy tarkibi va vazifasi. O'rnatilgan tizim protsessorlarining turlari.

**13-mavzu. Boshqaruv (control). Mikrokontrollerli tizimlarni sozlash**  
Mikrokontrollerli tizimlarni sozlash vosita va usullari. Apparatlarni sozlashning texnik vositalari.

**14-mavzu. Boshqaruv (control). Xotiraga bevosita ega bo'lish kontrolleri**  
Xotiraga bevosita ega bo'lishning apparat vositalari. Xotira bilan almashuvni joriy etish.

**15-mavzu. Arduino arxitekturasi konsepsiyasi**  
Arduino tizimi asosida o'rnatilgan tizimlarning apparat vositalarini loyixalashtirish.

### **16-mavzu. Ko'p vazifali (Multitasking)**

Ko'p yadroli protsessorlar. Axborotlarga parallel ishlov berish vositalari. Ishlov berishning vaqt ko'rsatgichlarini ta'minlash. Katta uzunlikdagi buyruq so'zlariga ishlov berish.

### **17-mavzu. O'rnatilgan tizimlarning sohalar bo'yicha qo'llanilishi**

Zamonaviy vositalar asosida o'rnatilgan tizimlarni amaliy apparat-dasturiy joriy etish. O'rnatilgan tizimlarning sanoatda qo'llanilishi, zamonaviy va murakkab tizimlar.

### **III. Amaliy mashg'ulotlar bo'yicha ko'rsatma va tavsiyalar**

*Amaliyot mashg'ulotlari uchun quyidagi mavzular tavsiya etiladi:*

1. Arduino kontroller to'plamining tarkibini va imkoniyatlarini o'rganish. Arduino IDE dasturini o'rnatish. Yorug'lik diodi. Arduino yordamida yorug'lik diodini o'chirib yoqish.
2. Tugma. Yorug'lik diodini yoqish misolida tugmaning bosilishiga ishlov berish. Titrashga qarshi kurashish.
3. Potensiometr. Arduino orqali yorug'lik diodining yorug'lik darajasini o'zgartirish va ularning sonini o'zgartirish.
4. RGB-yorug'lik diodi. Pezonurlatgich. Pezonurlatgichni boshqarish: tonni o'zgartirish, davomiligini o'zgartirish.
5. Radiochastotali identifikatsiya sensori ma'lumotlarini o'qish va qayta yozishni tashkil qilish.
6. Harorat datchiklari ishlash tamoillarini o'rganish va ularni ishlatishga misollar.
7. LCD1602 indikatori. Ulanish tamoili, unga axborotni Arduinoda foydalanib chiqarish.
8. Harakatni aniqlash va masofani o'lchash sensorlarini boshqarish.
9. Servo, step va DC motorlar ishlash prinsipini o'rganish va ularni Joystik orqali boshqarish.

### **IV. Mustaqil ta'lim va mustaqil ishlar**

*Mustaqil ta'lim uchun tavsiya etiladigan mavzular:*

- O'rnatilgan tizimlarda qo'llaniladigan zamonaviy protsessorlari va ularning xususiyatlari.
- O'rnatilgan operatsion tizimlarda ko'p vazifalilik va jarayonlarni boshqarish.

### **3. V. Fan o'qitilishining natijalari (shakllanadigan kompetensiyalar)**

Fanni o'zlashtirish natijasida talaba:

- o'rnatilgan tizimlarning arxitekturasi, ishlash prinsiplari va zamonaviy dasturiy-apparat platformalari (mikrokontrollerlar, sensorlar, interfeyslar) haqida

	<p>to'liq <i>tasavvurga ega bo'lishi</i>;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• mikrokontrollerlar asosida qurilgan real vaqtli (real-time) tizimlar. signallarni raqamli va analog qayta ishlash, uzilishlar (interrupts), taymerlar, va interfeys texnologiyalarini <i>bilishi va ulardan foydalana olishi</i>;</li> <li>• sensor qurilmalar, aktuatorlar va tashqi modullar bilan interfeyslashishni. hamda tizimlararo ma'lumot almashinuvi (UART, SPI, I2C) protokollarini amaliyotda qo'llay olish <i>ko'nikmalariga ega bo'lishi kerak</i>.</li> </ul>
4.	<p><b>VI. Ta'lim texnologiyalari va metodlari:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ma'ruzalar;</li> <li>• Interfaol keys-stadilar;</li> <li>• Blits-so'rov;</li> <li>• Guruhlarda ishlash;</li> <li>• Taqdimotlarni qilish;</li> <li>• Jamoa bo'lib ishlash va himoya qilish uchun loyihalar.</li> <li>• Amaliy ishlarni bajarish va xulosalash;</li> </ul>
5.	<p><b>VII. Kreditlarni olish uchun talaba:</b></p> <p>Fan bo'yicha talabalarning bilim, ko'nikma va malakalariga qo'yiladigan talablarni to'liq o'zlashtirganligini aks ettiruvchi oraliq nazorat va mustaqil ish shaklida berilgan vazifa va topshiriqlarni bajarishi, yakuniy nazorat bo'yicha yozma ishni (testni) muvaffaqiyatli topshirishi kerak bo'ladi.</p>
6.	<p><b>Asosiy adabiyotlar:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Valvano, J. W. Real-Time Interfacing to ARM® Cortex™-M Microcontrollers. 5-Edition. CreateSpace Independent Publishing Platform, 2017. ISBN: 978-1514676585.</li> <li>2. Valvano, J. W. Embedded Systems: Introduction to the MSP432 Microcontroller. CreateSpace Independent Publishing Platform, 2015. ISBN: 978-1512185671.</li> </ol> <p><b>Qo'shimcha adabiyotlar:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3. M. M. Musaev, A. A. Kahharov. O'rnatilgan tizimlar : o'quv qo'llanma. TATU. -T.: Mahalla va oila nashr., 2021.-318 b.</li> <li>4. A. A. Kahharov, K. E. Shukurov, N. S. Atadjanova. O'rnatilgan tizimlar : o'quv qo'llanma. TATU. -T.: Mahalla va oila nashr., 2021.</li> <li>5. M. M. Мусаев, А. А. Каххаров. Встроенные системы: учебное пособие, ТУИТ. -Т.: Mahalla va oila nashr., 2021.-187 c.</li> </ol> <p><b>Axborot manbalari:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <a href="https://www.embedded.com/">https://www.embedded.com/</a></li> <li>2. <a href="https://www.arduino.cc/">https://www.arduino.cc/</a></li> </ol>



	<p>3. <a href="https://www.tinkercad.com/">https://www.tinkercad.com/</a></p> <p>4. <a href="https://www.coursera.org/courses?query=embedded%20systems">https://www.coursera.org/courses?query=embedded%20systems</a></p> <p>5. <a href="https://www.udemy.com/topic/embedded-systems/">https://www.udemy.com/topic/embedded-systems/</a></p>
7.	<p>Mazkur o'quv dasturi universitet Kengashining 2025-yil <u>29.04.</u> dagi <u>8/8, 750/751</u> -sonli bayonnomasi bilan tasdiqlangan.</p>
8.	<p><b>Fan/modul uchun mas'ullar:</b></p> <p>F.F.Rajabov - Muhammad al-Xorazmiy nomidagi TATU, "Kompyuter tizimlari" kafedrasi dotsenti.</p> <p>B.Sh.To'rayev- Muhammad al-Xorazmiy nomidagi TATU, "Kompyuter tizimlari" kafedrasi assistenti.</p> <p>Sh.A.Javliyev- Muhammad al-Xorazmiy nomidagi TATU, "Kompyuter tizimlari" kafedrasi assistenti.</p>
9.	<p><b>Taqrizchilar:</b></p> <p>K.E.Shukurov - Muhammad al-Xorazmiy nomidagi TATU "Sun'iy intellekt" kafedrasi dotsenti, PhD.</p> <p>M.B.Sultanov. – Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, "Axborot tizimlari va texnologiyalari" kafedrasi professori, PhD.</p>



