

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

NAMANGAN MUHANDISLIK - QURILISH INSTITUTI



“TASDIQLAYMAN”
Namangan muhandislik-
qurilish instituti rektori
Sh. T. Ergashev
« 30 » 08 2024 yil

Ro'yxatga olindi. № _____

2024 yil “ ”

INTEGRALLASHGAN MEXATRON TIZIMLAR FANINING
O'QUV DASTURI

Bilim soxasi: 700000 – Muhandislik, ishlov berish va qurilish sohalari
Ta'lim sohasi: 710000 – Muhandislik ishi
Mutaxassisligi: 70711001-Mexatronika

Namangan – 2024

Fan/modul kodi ItgT2106	O'quv yili 2024-2025	Semestr I	ESTS – Kreditlari 6
Fan/modul turi tanlov	Ta'lim tili O'zbek		Haftadagi dars soatlari 6
1.	Fanning nomi Auditoriya mashg'ulotlari (soat)	Jami 90 (60 m / 30 a)	Mustaqil ta'lim (soat)
1.	Integrallashgan mexatron tizimlar		Jami yuklama (soat) 180
2.	<p>I. Fanning mazmuni</p> <p>Fanning maqsadi:</p> <ul style="list-style-type: none"> - integrallashgan mexatron tizimlarining asosiy tamoyillari, texnologiyalari va dasturlarini tushuntirish; - integrallashgan mexatron tizimlardan foydalanib, muhandislik va texnologik muammolarni hal qilish uchun zamonaviy yondashuvlarni qo'llashga o'rgatish; - amaliy misollar orqali innovatsion texnologiyalarni ishlab chiqish va qo'llash ko'nikmalarini shakllantirish; - mexatron tizimlarni boshqarish va avtomatlashtirishda sun'iy intellektning o'rni tushuntirish; - intellektual mexatron tizimlar sohasida mustaqil tadqiqotlar olib borishga undash; - ilmiy izlanish va innovatsiyalarni joriy etish bo'yicha amaliy loyihalar bilan shug'ullanish uchun kerakli bilim va ko'nikmalarni rivojlantirish. <p>Fanning vazifasi:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Texnik tizimlarning integratsiyasi va nazorat qilish mexanizmlarini tushunish. - Sensorlar va aktuatorlarning ishlashini chuqur o'rganish. - Komponentlar o'rtasida axborot almashish va boshqaruv tizimlarini qurish. - Amaliy mashg'ulotlar orqali bilimlarni mustahkamlash. <p>II. Asosiy nazariy qism (ma'ruza mashg'ulotlari)</p> <p>II. 1. Fan tarkibiga quyidagi mavzular kiradi:</p> <p>I-mavzu. Integrallashgan mexatron tizimlar faniga kirish. Mexatronika asoslari va rivojlanishi</p> <p>Integrallashgan mexatron tizimlar (IMT) tushunchalari. Ushbu fanlarning zamonaviy texnologiyalardagi o'rni va ahamiyati. Mexatronik tizim tushunchasi va uning rivojlanish tarixi. Mexatronikaning boshqa fanlar bilan aloqasi.</p>		

2-mavzu. Mexatron tizimlarining asosiy komponentlari
Sensorlar, aktuatorlar, boshqaruv modullari. Komponentlarning funksiyalari va o'zaro bog'liqligi.

3-mavzu. Sensor texnologiyalari
Sensorlar turlari: analog va raqamli sensorlar. Sensorlarning ishlash prinsiplari va qo'llanish sohalari.

4-mavzu. Aktuatorlar va harakat boshqaruvi
Aktuatorlarning turlari: elektr motorlar, gidravlik va pnevmatik aktuatorlar. Harakatni boshqarish algoritmlari va tizimlari.

5-mavzu. Ovoz va tasvirni aniqlash tizimlari
Ovoz va tasvir sensori: mikrofon va kamera. Ovoz va tasvir signallarini qayta ishlash texnikalari.

6-mavzu. Mexatron tizimlarda interfeys va signal uzatish
Tizimlar o'rtasida interfeys turlari: PC, SPI, UART. Signal uzatish va olishning asosiy metodlari.

7-mavzu. Avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimlari
Boshqaruv tizimlari va avtomatlashtirilgan tizimlarning ishlash prinsipi. Avtomatlashtirish darajalari va ularning amaliy qo'llanilishi.

8-mavzu. PID boshqaruv tizimlari
PID boshqaruvning asosiy tushunchalari. PID boshqaruv algoritmi va parametrlarni sozlash.

9-mavzu. Raqamli boshqaruv tizimlari
Raqamli boshqaruv tushunchasi va uning amaliy qo'llanilishi. Raqamli va analog tizimlarning afzalliklari va kamchiliklari.

10-mavzu. PLC (Programmable Logic Controller) tizimlari
PLC arxitekturasi va uning mexatronik tizimlarda qo'llanilishi. PLC dasturlash asoslari va qo'llanilishi.

11-mavzu. SCADA tizimlari va real vaqt monitoring
SCADA tizimining tuzilishi va funksiyalari. Real vaqt tizimlarida monitoring va boshqaruv.

12-mavzu. Modulyatsiya va signal ishlash berish
Modulyatsiya turlari va ularning ishlash prinsiplari. Signalni filtrlash va qayta ishlash texnologiyalari.

13-mavzu. Kompleks boshqaruv tizimlari va ularning sintezi
Kompleks tizimlarni boshqarishning nazariy asoslari. Sintez qilish metodlari va amaliy qo'llanilishi.

14-mavzu. Sensorlardan ma'lumot olish va tahlil qilish
Sensorlardan ma'lumot olishning matematik modeli. O'lchov natijalarini tahlil qilish va boshqarish.

15-mavzu. Avtomatlashtirilgan tizimlarni dasturlash
Avtomatlashtirilgan tizimlar uchun dasturlash tillari. Algoritmilar va dasturlarni ishlash chiqish.

16-mavzu. Raqamli va analog signalni qayta ishlash
Raqamli va analog signallarning farqlari va qo'llanilishi. Signal ishlash berish usullari va ularning afzalliklari.

17-mavzu. Intellektual boshqaruv tizimlari
Sun'iy intellektning boshqaruv tizimlarida qo'llanilishi. Intellektual boshqaruv algoritmlari va tizimlari.

18-mavzu. Sun'iy intellekt va mashina o'rganish mexatron tizimlarda
Sun'iy intellekt va mashina o'rganish tushunchalari. Ularning mexatronik tizimlarda qo'llanilishi.

19-mavzu. Robototexnika va mexatronika integratsiyasi
Robototexnika va mexatron tizimlarning birgalikda ishlashi. Robotlar va mexatronik modullarning integratsiyasi.

20-mavzu. Real vaqt tizimlarida signal ishlash berish
Real vaqt tizimlarining ishlash prinsipi. Real vaqt tizimlarida signal ishlash berish texnologiyalari.

21-mavzu. Simulyatsiya va modellashtirish usullari
Mexatron tizimlarda modellashtirishning matematik usullari. MATLAB va Simulink orqali simulyatsiya.

22-mavzu. Kiber-fizik tizimlar va IoT integratsiyasi
Kiber-fizik tizimlar va ularning asosiy komponentlari. IoT texnologiyalarining mexatron tizimlarga qo'llanilishi.

23-mavzu. Gidravlik va pnevmatik tizimlar
Gidravlik va pnevmatik boshqaruv tizimlari. Ularning mexatron tizimlarda qo'llanilishi.

24-mavzu. Optik sensorlar va ularning qo'llanilishi
Optik sensorlarning ishlash prinsiplari va turlari. Optik sensorlarning amaliy qo'llanilishi.

25-mavzu. Mexatron tizimlarda energiya boshqaruvi
Energiyani samarali boshqarish va tejash texnologiyalari. Mexatronik tizimlarda energiya optimallashtirish.

26-mavzu. Robotlarda harakat boshqaruvi
Robotlarning harakat boshqaruv algoritmlari. Robotlar uchun optimal harakatni boshqarish.

27-mavzu. 3D bosib chiqarish va mexatron tizimlarda uning qo'llanilishi
3D bosib chiqarish texnologiyalari. 3D bosib chiqarishning mexatronik tizimlarga ta'siri.

28-mavzu. Robot manipulyatorlari va avtomatlashirilgan tizimlar
Robot manipulyatorlarning konstruksiyasi. Manipulyatorlar bilan boshqaruv tizimlari.

29-mavzu. Sun'iy intellekt va real vaqt tizimlari
Sun'iy intellekt asosida real vaqt tizimlarini boshqarish. Ma'lumotlarni tahlil qilish va qaror qabul qilish algoritmlari.

30-mavzu. Mexatron tizimlarning xavfsizlik standartlari
Texnik tizimlarning xavfsizlik talablari va standartlari. Mexatronik tizimlar uchun xalqaro standartlar va xavfsizlik choralarini qo'llash.

III. Amaliy mashg'ulotlarni tashkil etish bo'yicha ko'rsatma va tavsiyalar.

Amaliy mashg'ulotlar uchun quyidagi mavzular tavsiya etiladi:

1. Sensorlardan ma'lumot olish va qayta ishlash
2. Aktuatorlarni dasturlash va boshqarish
3. PID boshqaruv algoritmini qo'llash
4. PLC dasturlash va integratsiya qilish
5. SCADA tizimida monitoring va boshqaruv
6. Sensorlar va aktuatorlar o'rtasida interfeys o'rnatish
7. MATLAB va Simulinkda tizimlarni modellashtirish
8. Raqamli signal ishlov berish
9. Robot manipulyatorini boshqarish
10. IoT orqali mexatronik tizimlarni boshqarish
11. Sun'iy intellekt asosida boshqaruv tizimlari
12. Real vaqt tizimlarida boshqaruv va sinxronizatsiya
13. Mexatronik tizimlarda diagnostika va monitoring
14. Raqamli va analog interfeyslarni sozlash
15. Texnik xavfsizlik va mexatronik tizimlar bilan ishlash

IV. Tajriba ishlari bo'yicha ko'rsatma va tavsiyalar

O'quv rejada tajriba mashg'ulotlari ko'zda tutilmagan.

V. Kurs ishi (loyihasi) lari bo'yicha ko'rsatma va tavsiyalar
O'quv rejada kurs ishi (loyihasi)ni bajarish ko'zda tutilmagan.

VI. Mustaqil ta'lim va mustaqil ishlar

Mustaqil ta'lim uchun topshiriqlar 2 hil shaklda – referativ va ijodiy loyiha shaklda tavsiya etiladi:

Referativ shakldagi mustaqil ish quyidagi mavzularda tavsiya etiladi:

1. Kompyuterli ko'rish va tasvirni tahlil qilish.
2. Intellektual transport tizimlari.
3. Energiya samaradorligini oshirish uchun sun'iy intellekt.
4. Sun'iy intellekt va tibbiyot texnikasi.
5. Avtomatlashirilgan ishlab chiqarish tizimlari.
6. Reja va optimallashtirish algoritmlari.
7. Simulyatsiya va modellashtirish.
8. Ovoz tanish va ishlatish algoritmlari.
9. Sun'iy intellekt bilan bog'liq axloqiy va huquqiy masalalar.

Ijodiy loyiha shakldagi mustaqil ish uchun quyidagi variantlar tavsiya etiladi:

1. Intellektual transport tizimi

- **Masala:** Yo'l harakatini optimallashtirish va xavfsizlikni oshirish uchun sun'iy intellektga asoslangan transport tizimini ishlab chiqish.
- **Loyiha:** Avtomobillar harakatini kuzatish va boshqarish, shahar ko'chalari uchun intellektual svetofor tizimini loyihalash.
- **Texnologiyalar:** Python, YOLO (You Only Look Once) algoritmi, OpenCV, kameralar, MATLAB Simulink.

2. Sifat nazorati uchun sun'iy intellektga asoslangan ko'rish tizimi

- **Masala:** Zavod yoki ishlab chiqarish jarayonida mahsulotlarning sifatini tekshirish uchun sun'iy intellektga asoslangan ko'rish tizimini ishlab chiqish.
- **Loyiha:** Kamera va sun'iy intellekt algoritmlari yordamida mahsulotlarning nuqsonlarini aniqlash va ularni ishlab chiqarish jarayonida ajratib olish.
- **Texnologiyalar:** Python, OpenCV, TensorFlow, Keras, kameralar, ma'lumotlar to'plamlari (tasvirlar).

3. Intellektual robot manipulyator tizimi

- **Masala:** Robot manipulyatorni buyumlarni avtomatik ravishda aniqlash, ushlab va joylashtirish uchun dasturlash.

<ul style="list-style-type: none"> Loyiha: Sun'iy intellekt yordamida manipulatorga buyumlarni tahlil qilish va harakatlarni optimallashtirish imkonini beruvchi tizim yaratish. Texnologiyalar: Python, ROS, MATLAB Simulink, TensorFlow, robot manipulyator. <p>4. Sun'iy intellekta asoslangan meditsina diagnostika tizimi</p> <ul style="list-style-type: none"> Masala: Tibbiy tasvirlarni tahlil qilish va kasalliklarni aniqlash uchun sun'iy intellekt modelini ishlab chiqish. Loyiha: Rentgen, MRI yoki ultratovush tasvirlari asosida turli kasalliklarni aniqlash va tashxislash tizimini yaratish. Texnologiyalar: Python, TensorFlow, Keras, OpenCV, tibbiy ma'lumotlar to'plamlari. <p>5. Intellektual energiya boshqaruv tizimi</p> <ul style="list-style-type: none"> Masala: Energiya sarfini optimallashtirish va elektr tizimlarining samaradorligini oshirish uchun sun'iy intellekta asoslangan boshqaruv tizimini ishlab chiqish. Loyiha: Binolar yoki sanoat obyektlari uchun aqlli energiya boshqaruv tizimini yaratish, energiya iste'molini real vaqt rejimida kuzatish va boshqarish. Texnologiyalar: Python, MATLAB, TensorFlow, ma'lumotlar tahlili, IoT qurilmalar. <p>6. Intellektual texnik xizmat tizimi</p> <ul style="list-style-type: none"> Masala: Mashinasozlik va boshqa sohalarda intellektual texnik xizmat ko'rsatish tizimini ishlab chiqish. Loyiha: Sensorlar orqali mashinalar yoki uskunalarni kuzatib borish va sun'iy intellekt yordamida texnik xizmat muddatlarini optimallashtirish. Texnologiyalar: Python, MATLAB, TensorFlow, ma'lumotlar to'plamlari (sensor ma'lumotlari). <p>7. Intellektual o'quvchi-tutor tizimi</p> <ul style="list-style-type: none"> Masala: Talabalarning o'qish jarayonini kuzatib borish va ularga individual tavsiyalar berish uchun sun'iy intellekt tizimini ishlab chiqish. Loyiha: Talabalarning o'qish faoliyati va qobiliyatlarini tahlil qilish orqali o'qituvchi vazifalarini bajaruvchi tizim yaratish. Texnologiyalar: Python, TensorFlow, ma'lumotlar tahlili, o'quv ma'lumotlar to'plamlari. <p>Bu loyihalar talabalarga sun'iy intellekt va mexatron tizimlar bo'yicha nazariy bilimlarni amaliyotda qo'llash imkoniyatini beradi va ularga zamonaviy texnologiyalarni o'rganishda ko'maklashadi.</p>
--

<p>3. VII. Fan o'qitilishining natijalari (shakllanadigan kompetensiyalar)</p> <p>Fanni o'zlashtirish natijasida Magistrant:</p> <ul style="list-style-type: none"> - integrallashgan mexatron tizimlarining asosiy tamoyillari, texnologiyalari va dasturlari haqida tasavurlarga ega bo'lishi; - integrallashgan mexatron tizimlardan foydalanib, muhandislik va texnologik muammolarni hal qilish uchun zamonaviy yondashuvlarni bilishi; - integrallashgan mexatron tizimlar sohasida mustaqil tadqiqotlar olib boorish, ilmiy izlanish va innovatsiyalarni joriy etish bo'yicha amaliy loyihalar bilan shug'ullanish uchun kerakli bilim va ko'nikmalariga ega bo'lishi kerak.
<p>4. VIII. Ta'lim texnologiyalari va metodlari:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ma'ruzalar; - Intellektual pedagogik texnologiyalar va grafik organayzerlar; - Guruhlarda ishlash; - Taqdimotlarni qilish; - Individual ishlamlar; - Jamoa bo'lib ishlash va himoya qilish uchun loyihalar.
<p>5. IX. Kreditlarni olish uchun talablar:</p> <p>Fanga oid nazariy va uslubiy tushunchalarni to'la o'zlashtirish, tahlil natijalarini to'g'ri aks ettira olish, o'rganilayotgan jarayonlar haqida mustaqil mushohada yuritish oraliq nazorat shakllarida berilgan vazifa va topshiriqlarni bajarish, yakuniy nazorat bo'yicha yozma ishini topshirish.</p>
<p>7. Asosiy adabiyotlar</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. K.X. Gafurov, N.R. Barakayev, X.F. Djurayev, Sh.R. Ibragimov. Mexatronika. Darslik. -T.: "Universitet", 2021. 390 b. 2. R.T.Gazieva, E.O.Bozorov, D.Yadgarova. Raqamli texnikaga kirish va avtomatika asoslari, 2021. - 124 b. 3. Mo'minov B.B. Sun'iy intellekt. O'quv qo'llanma. Innovatsion rivojlanish nashriyot-matbaa uyi. 2023. -240b. 4. I. Xodjayev - "MATLAB va Simulink muhitida modellashtirish". Toshkent: "Texnika" nashriyoti, 2021. <p>Qo'shimcha adabiyotlar</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. A. Rashidov - "Intellektual boshqaruv tizimlari". Toshkent: "Fan va texnika" nashriyoti, 2019. 2. G. Mirzayeva - "Sun'iy intellekt va IoT". Toshkent: "Innovatsiyalar" nashriyoti, 2022. 3. Simon Haykin - "Neural Networks and Learning Machines". Pearson, 2009. 4. Frank L. Lewis, Shuzhi Sam Ge - "Autonomous Mobile Robots: Sensing, Control, Decision Making and Applications". CRC Press, 2017. <p>1. www.ziyounet.uz – Jamoat ta'lim tarmog'i</p>