**O‘RNATILGAN TIZIMLARNING APPARAT – DASTURIY TA’MINOTI**

1. **O‘quv fanining dolzarbligi va oliy kasbiy ta’lim dasturidagi o‘rni**

Fanning asosiy maqsadi kursantlarga mustaqil o‘qish jarayonida quyidagi maqsadlarga erishiladi: kursant hamda tinglovchilarda o‘rnatilgan tizim tushunchasi, xsusiyatlari va asosiy parametrlari, zamonaviy mikrokontrollerlar imkoniyatlaridan foydalanib qurilmalarni yasash; ijodiy ravishda mustaqil bilim olish, malakalarni amaliy oshirish; O‘zbekiston Respublikasi Qurolli Kuchlarida jangovar tayyorgarlikni mustahkamlash va Axborot tizimlari va texnologiyalari taktik qo‘mondon-muhandislik mutaxassislari uchun foydalanishga yo‘naltirish.

Ushbu fanni o‘qitish kursantlarga - “O‘rnatilgan tizimlarning apparat-dasturiy ta’minoti” asosiy tushunchalari, zamonaviy elektronikani imkoniyatlaridan foydalanishga oid tayyorgarlikni shakllantirish; ijodiy ravishda mustaqil bilim olish ko‘nikma, malakalarni hosil qilish va ursantlarni faoliyatiga xos bo‘lgan kasbiy va psihologik sifatlarni shakllantirish bilan birgalikda kompyuter va Axborot texnologiyalari vositalarining imkoniyatlaridan harbiy maqsadlarda foydalanishga o‘rgatish.

**2. O‘quv fanining maqsadi va vazifasi**

Fanni o‘qitishdan **maqsad** – zamonaviy mikrokontrollerlarning imkoniyatlaridan foydalanib qurilmalar yasash, elektron uskunalarni sxemasini o‘qish, yasalgan tayor sxemaga dasturni yuklash, kerakliy sxemani yeg‘ishda radio detallardan foydalanish, ularni testlash uskunasi (testir) yordamida tekshirish, xizmati daovomida va xo‘jalik ishlarida foydalanishdan iborat.

Fanning **vazifasi** – apparat ta’minotiga xizmat ko‘rsatish, dasturda xatoliklarni bartaraf etish va boshqarish, qurilmalar va driverlar bilan ishlay olish testlash usullari, arxitekturasi va loyihalash usullaridan foydalanishni, raqamli qurilmalarda ishlash ko‘nikmasi va malakalarini o‘zlashtirish.

Amaliy maqsadlarga yo‘naltirilgan ma’ruzalarda kasbga oid va o‘quv vazifalarni hal etish bo‘yicha amaliy tavsiyalarni ko‘zda tutish maqsadga muvofiq bo‘ladi. Ko‘nikma va malakalar hosil qilish: qo‘yilgan topshiriqlarni bajara olish va bajarish usullarini tanlash; apparat ta’minotiga xizmat ko‘rsatish; dasturda xatoliklarni bartaraf etish va boshqarish; qurilmalar va drayverlar bilan ishlay olish.

Fan mazmunini o‘zlashtirish davomida kursantlar quyidagilardan foydalanish imkoniga egadirlar:

* videoma’ruzalar;
* elektron shakldagi ma’ruza matnlari;
* har bir mavzuga doir prezentatsiya slaydlari;
* amaliy mashqlarni bajarishga doir uslubiy ko‘rsatmalar;
* har bir amaliy mashg‘ulot mavzusi yuzasidan topshiriqlar va mashqlar;
* turli shakldagi darsliklar va qo‘llanmalar.

**3. Oʻquv fanining mazmuni**

1. **mavzu. “O‘rnatilgan tizimlarning apparat-dasturiy ta’minoti” faniga kirish.**

O‘rnatilgan tizimlarning apparat va dasturiy ta’minoti, klassifikatsiyasi va rivojlanish boshqichlari.

1. **Mavzu: Mikrokontrollerlarning kelib chiqish tarixi, tuzilishi va turlari.**

Mikrokontrollerlarning tuzilishi va turlari. Arduinoda CRT gamma yordamida svetodiodni yoritish. Raqamli kirish/chiqish signallari bilan ishlash. Analog kirish signallari bilan ishlash. Mikrokontrollerlarda registrlar bilan ishlash. Mikrokontrollerlarda ko‘rsatgichlar va sslkalar. Potentsiometr bilan ishlash. Arduinodagi PWM signallari. Arduinodagi vaqt xususiyatlari. Xona haroratini o‘lchash uskunasini yasash. Signallarni o‘qish. Arduinoda signallarni filtrlash. PWM signallarni generatsiya qilish. Releli boshqaruv algoritmi. Arduinoda ma’lumotlar butunligi. Mikrokontroller o‘rtasida o‘zaro ma’lumot almashinuvi. Jostik yordamida svetodiodni yoruqligini boshqarish. Raspberry Pi mikrokontrollerini tuzilishi va xususiyatlari. Raspberry Pi bilan uy xavfsizlik tizimini yig‘ing.

1. **Mavzu: Dastur yordamida 3D-printerda model yaratish.**

SketchUp yordamida 3D printerda chop etish uchun model yaratish. 3D printerda modelni chop etish uchun “Creality Slicer” dastury taminotidan foydalanish.

**4-Mavzu: “Uchuvchisiz uchish apparatlarning turlari va xususiyatlari”.**

Fanga kirish. UUAlarni turlari, FPV dron komponentlari, radioboshqaruv va videokuzatuv tizimlari.

**5-Mavzu: UUAlarning texnik imkoniyatlari va ehtiyot qismlarining vazifalari.**

UUAlarining quvvat tizimi, uchish kontrollerlari turlari, sozlash dasturlari va BetaFlight dasturiy ta’minoti. Dron sensor (gyro, akselometr)lari kalibrovkalash. Uchish kontrolleri va radioboshqaruv pultini o‘zaro bog‘lash hamda boshqaruv elementlarini (joystik yo‘nalishlari va tugmalar) qayta sozlash. Dron videokuzatuv tizimini kuzatuv ko‘zoynagiga ulash, parvoz parametrlarini uzatish va OSD orqali ularni ko‘rish hamda sozlash. Motorlarni sozlash, aylanish yo‘nalishini o‘zgartirish va kalibrovka qilish hamda boshqaruv protokolini moslashtirish.

**6-Mavzu: Uchish rejimlarini o‘rganish va FPV dron simulyatorlari orqali amaliy mashg‘ulotlarni bajarish.**

Dronning uchish rejimlari bilan tanishish va FPV (First Person View) dronlarni boshqarishni o‘rganish uchun simulyatsion dasturlardan foydalanish. LiftOff dasturida virtual parvozni amalga oshirish (STAB rejimida). LiftOff dasturida virtual parvozni amalga oshirish (HORIZONTAL rejimida). LiftOff dasturida virtual parvozni amalga oshirish (ACRO rejimida). Parvoz oldidan tekshiruv va xavfsizlik choralarini ko‘rib chiqish, muammolarni aniqlab bartaraf etish hamda boshlang‘ich parvozni amalga oshirish.

O‘qituvchilar amaliy mashg‘ulotlarni o‘tkazishda, tinglovchilarning yakka tartibdagi sifatlariga ko‘proq javob beradigan va o‘quv materiallarini ular tomonidan yuqori darajada o‘zlashtirishni ta’minlaydigan, shuningdek, mustaqil va ijodiy fikrlashni rivojlantiradigan o‘qitish usul va vositalarini tanlaydilar.

**4. Fanni oʻqitish boʻyicha tashkiliy – uslubiy koʻrsatmalar.**

“O‘rnatilgan tizimlarning apparat-dasturiy ta’minoti” fanini oʻqitish davomida kursantlarni mustaqil va erkin fikr yuritishga, mantiqiy va algoritmik fikrlashlarini hamda, nutq mahoratini oshirishga, u yoki bu muammoga nisbatan oʻz nuqtai nazarini aniq va ravshan ifoda etishga chorlaydigan innovatsion pedagogik texnologiyalardan hamda “Bumerang”, “Zinama-zina”, “Fikrlar hujumi” (aqliy hujum), “Charxpalak”, “3 x 4”, “Muammo”, “Labirint”, “Blis-soʻrov”, “Skorobey”, “Interfaol suhbat”, “T-sxema”, “Klasster”, “FSMU”, “VEN-diagramma”, SWOT-tahlil” va boshqa interfaol metodlardan foydalaniladi.

Ma’ruza materiallari bayoni mustaqil va tugallangan hususiyatga ega boʻlib, avval bayon qilingan materiallarga mantiqiy bogʻlangan hamda boshqa fanlarda, hamda amaliyotda qoʻllanishga yoʻnaltirilgan boʻlishi kerak. Amaliy mashgʻulotlarda kursantlar olgan nazariy bilimlarini qoʻllay olishni oʻrganishlari kerak.

Har bir ma’ruza oʻz ichiga kirish, asosiy va yakuniy qismni oladi.

Kirish qismida: mavzuning nomi, ma’ruza mavzusining asosiy gʻoyasi va muhimligi; oʻquv maqsadlar; ma’ruzaning oʻquv savollari; oldingi va keyingi mashgʻulotlar bilan bogʻliqligi; OHTMda ofitserlarni tayyorlash jarayonidagi ma’ruzaning tutgan oʻrni bayon qilinadi.

Ma’ruzaning asosiy qismida oʻquv savollarining mazmuni yetkaziladi. Ma’ruzaning har bir nazariy jihati eng maqsadga muvofiq usullarni qoʻllagan holda asoslangan va isbotlangan boʻlishi kerak. Ma’ruzaning asosiy qismini bayon qilishda ta’lim oluvchilarga ilmiy gʻoyalarni rivojlanishi, jamlanishi, mavhumlikdan aniqlikka oʻtishining mantigʻini yoritib berishga imkon beruvchi dalillarga tayanish ma’ruzaga boʻlgan majburiy talab hisoblanadi. Har bir ma’ruzaning asosiy qismining mazmuni fundamental boʻlishi kerak.

Amaliy maqsadlarga yoʻnaltirilgan ma’ruzalarda kasbga oid va oʻquv vazifalarni hal etish boʻyicha amaliy tavsiyalarni koʻzda tutish maqsadga muvofiq boʻladi.

Har bir oʻquv savoli, uni, keyingi oʻquv savoliga mantiqiy olib keluvchi, rivojlanish istiqbollarining nazariyasi va amaliyoti hamda qisqacha xulosasini yoritish bilan tugatilishi kerak.

Ma’ruzaning yakuniy qismida, nazariya va amaliyotni qoʻllash soha va chegaralarini koʻrsatgan holda, asosiy qism mazmuni umumlashtiriladi

va qisqacha xulosa qilinadi, mustaqil oʻrganish hamda kelgusi seminar va boshqa turdagi mashg‘ulotlarda muhokama qilish uchun savollar va vazifalar belgilanadi.

Ma’ruzani oʻqishda kino va videofilmlar, chizmalar, plakatlar, modellar, asboblar va maketlarni namoyish qilgan holda oʻquv materiallarining og‘zaki yetkazilishi oʻqitishning yetakchi uslubi hisoblanadi.

Materialni yetkazish tempini tanlashda, oʻqituvchi, ta’lim oluvchilar (tinglovchilar, kursantlar) toifasini, ushbu mavzu (yoʻnalish) boʻyicha oʻquv, ilmiy, uslubiy adabiyotlar mavjudligi va boshqa omillarni albatta hisobga olishi kerak.

Individual va kollektiv yondashish yoʻli bilan oʻqituvchi suhbat orqali ma’ruzaning oʻz ichiga olgan muammoli savollarning yechimini topadi.

Oʻrganilayotgan oʻquv materiallarini faollashtirish uchun «nima uchun bunday qilingan», «qanchalik bu qulay (ma’qullik, maqsadga muofiq)», bunda oʻrganuvchilar orasida seminar mashg‘ulot xususiyatga ega boʻlgan fikrlarni almashuv va metodik usullarni kiritish foydalidir.

Guruhiy mashg‘ulotlari harbiy texnika, kompyuter va telekommunikatsiya vositalari, audiokonferensiya va vediokonferensiya aloqa tiizmlarini o‘rganish maqsadida o‘tkaziladi hamda ularni qo‘llash, ishlatish va ta’mirlashni tashkillashtirish bo‘yicha kursantlarni o‘qitish asosini tashkil qiladi. Guruhiy mashg‘ulotlar maxsus sinflarda, turli audio-vediotexnikalar bilan jihozlangan sinf xonalarda yoki dala-o‘quv tayyorgarlik bazalaridagi aloqa vositalaridan maksimal foydalangan holda o‘tkaziladi.

Guruhiy mashg‘ulotlarining boshqa turdagi o‘quv mashg‘ulotlaridan ajratib turadigan jihati - bu ularda o‘rganiladigan vediokonferinsiya aloqa vositalari, telekommunikatsiya qurlmalari va jihozlarining tuzilishi, ularni qo‘llash, ishlatish, xizmat ko‘rsatish va ta’mirlashni o‘rgatish uchun ko‘p sonli xilma-xil o‘quv qurol va qo‘llanmalardan foydalanish hisoblanadi.

Amaliy mashg‘ulotlar o‘quv dasturining amaliy bajarilishi talab qilinadigan savollari bo‘yicha ma’ruza o‘qilganidan yoki bir necha guruhiy mashg‘ulotlar o‘tkazilganidan keyin o‘tkaziladi.

Amaliy mashg‘ulot oʻtkazish maqsadida kursantlar zamonaviy kompyuterlarda zamonaviy dasturlash tillarida dastur yaratishadi va dasturlarni tahlilini oʻrganishadi.

Amaliy mashg‘ulotlar zamonaviy kompyuterlar va multimedia vositalari bilan jihozlangan maxsus oʻquv sinf xonalarida oʻtkaziladi. Nazariy tajribani va amaliyotni oʻtash mobaynida oʻz qobiliyatini hamda koʻnikmalarini takomillashtiradi.

Mashg‘ulotlarni individuallashtirish va oʻqitishni sifatini oshirish maqsadida vositalarning soniga qarab guruhlar bir qancha guruhlarga boʻlinadi va ular oʻquv joylariga taqsimlanadi.

Amaliy mashg‘ulotlarda kursantlar me’yorlarni bajarishda ishtirok etishi maqsadida bellashuv, musobaqa va sog‘lom raqobat elementlarini kiritish lozim.

Oʻquv-tarbiyaviy jarayonini jadallashtirishga qoʻyilgan talablar oshishini inobatga olib mashg‘ulotlarni tashkil etish va oʻtkazish uslubiyatini doimo takomillashtirish lozim.

Mustaqil ta’lim jarayonida kursantlar tavsiya etilgan adabiyotlarni oʻrganib, konspektlarini toʻldirib, olgan bilimlarini mustahkamlaydi.

**5. Mustaqil ta’lim va mustaqil ishlar.**

Mustаqil oʻzlаshtirilаdigаn mаvzulаr boʻyichа belgilangan vaqt davomida fan boʻyicha oʻtkazilgan mavzular va zarur koʻnikma va malakani shakllantirishga undaydigan qoʻshimcha mavzular hamda materiallar ustida kursantlar oʻzi mustaqil oʻrganishadi. Mustaqil ta’lim davomida kursantlar zarur adabiyotlar va elektron manbaalar bilan ta’minlanadi. Kursantlarning mustaqil ta’lim olishi fanni va mutaxassislik koʻnikmalarini yanada mustahkamroq egallashini ta’minlaydi. Mustaqil ta’lim va mustaqil ish topshiriqlarini kursantlar tomonidan bajarilishi majburiydir va u fanning joriy nazorat bahosining bir qismini tashkil etadi. Mustaqil ta’lim topshiriqlari fan oʻqituvchisi tomonidan har bir kursant uchun umumiy bir mavzuda va har biriga individual yoʻnalish va shart asosida semestr davomida berib boriladi.

Mustaqil oʻzlashtiriladigan mavzular boʻyicha kursantlar tomonidan mustaqil ish AKT vositasi yordamida amaliy ish koʻrinishida tayyorlanadi va uni taqdimoti tashkil qilinadi.

**5.1. Mustaqil ta’lim olish uchun tavsiya etiladigan mavzular:**

**4-kurs 8-semestr**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **T/r** | **Mustaqil ta’lim mavzusi** | **Yakuniy ish shakli** |
| 1 | Arduino bazasida xarakat datchikgini qurilmasini yig‘ish. | Amaliy bajaradi. Hisobot tayyorlaydi. |
| 2 | Arduino bazasida masofani o‘lchaydigan qurilmasini yig‘ish. | Amaliy bajaradi. Hisobot tayyorlaydi. |
| 3 | Arduino bazasida vaqt o‘lchagich qurilmasini yig‘ish. | Amaliy bajaradi. Hisobot tayyorlaydi. |
| 4 | Arduino bazasida temperatura va namlik qurilmasini yig‘ish. | Amaliy bajaradi. Hisobot tayyorlaydi. |

**5-kurs 9-semestr**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **T/r** | **Mustaqil ta’lim mavzusi** | **Yakuniy ish shakli** |
| 1 | Uchuvchisiz uchish apparatlarning turlariga beshtadan ma’lumot to‘plang. | Amaliy bajaradi. Hisobot tayyorlaydi. |
| 2 | Uchuvchisiz uchish apparatlariga bitadan simulyator dasturi taminotini taqdim qiling. | Amaliy bajaradi. Hisobot tayyorlaydi. |

Mustaqil ta’lim va mustaqil ishning baholanishi har bir kursantning bajargan topshirigʻi sifati va taqdimotiga koʻra aniqlanadi. Mustaqil ta’lim va mustaqil ishning baholash mezonlari fanning ishchi oʻquv dasturi (sillabus) da batafsil yoritilgan.

**6. Asosiy va qoʻshimcha oʻquv adabiyotlar hamda axborot manbaalari**

**Asosiy adabiyotlar:**

1. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining “O‘zbekiston Respublikasi Oliy ta’lim tizmini 2030 yilgacha rivojlantirish konsepsiyasi” to‘g‘risidagi 2019 yil   
   8 oktyabr, PF-5847-sonli farmoni.
2. Raximov B.N., Yusupov B.K., Abidov A.A., Abdiroziqov O.Sh., Sapayev SH.R. O‘rnatilgan tizimlarning apparat-dasturiy ta’minoti. // O‘quv qo‘llanma. – Toshkent, 2022, 119 b.;
3. A.A. Abidov “O‘rnatilgan tizimlarning apparat-dasturiy ta’minoti”. // Darslik. AKTvaA HI., Toshkent: 2023 y. B – 294.
4. A.A. Abidov, Z.D. Tashtayev “O‘rnatilgan tizimlarning apparat-dasturiy ta’minoti”. // O‘quv qo‘llanma. AKTvaA HI., Toshkent, 2023, 198 b;

**Qo‘shimcha adabiyotlar:**

1. Петин В.А., 77 проектов для Arduino. М. ДМК Пресс. 2020. 356 с.: ил.
2. Менщиков Юрий, студент Белорусского Государственного Университета 4 курса факултета Радиофизики и Компютерных Технологий Пресс. 2017. — 62 с.
3. ПетинВ.А. П29 Новые возможности Arduino, ESP, Raspberry Pi в проектах loT. - СПб.: БХВ-Петербург, 2022. - 320 с.: ил. - (Электроника).

**Internet saytlari:**

1. <https://studfile.net/preview/2652409/page:2/>
2. <https://arduinoplus.ru/mikrokontrollery-chto-eto-takoe/#i>.
3. <http://arduino.ru/Hardware/ArduinoBoardMega2560>
4. <https://amperka.ru/product/stm32-nucleo-f401re>
5. <https://amperka.ru/product/raspberry-pi-3-model-b>