

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIY VA O'RTA MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI**

SAMARQAND DAVLAT UNIVERSITETI

Ro'yxatga olindi:
№ BD-5310800-3.17
2019 yil " _ " _____



**ELEKTRON QURILMALARNI LOYIHALASH VA KONSTRUKSIYALASH
(CAD, CAM, CAE)**

FAN DASTURI

Bilim sohasi:	100000 - Gumanitar soha; 300000 - Ishlab chiqarish texnik soha.
Ta'lim sohasi:	110000 - Pedagogika; 310000 -Muhandislik ishi.
Ta'lim yo'nalishi:	5111000-Kasb ta'limi (5310800-Elektronika va asbobsizlik (elektronika va mikroelektronika)).

SAMARQAND – 2019

Fan dasturi Samarqand davlat universiteti Kengashining 2019 yil "3"
iyul dagi "10" – sonli bayoni bilan tavsiya qilingan.

O'quv uslubiy kengash raisi:



prof. A.S.Soleev

Fan dasturi Samarqand davlat universiteti Fizika fakulteti kengashida ko'rib
chiqilgan va tavsiya qilingan (2019-yil _____ sonlibayonnoma)

Fakultet kengashi raisi:



dots. A.A.Absanov

Fan dasturi Samarqand davlat universitetida ishlab chiqilgan

Tuzuvchi:

Axrorov S.Q

SamDU, «Qattiq jismlar fizikasi» kafedrası dotsenti, f.-
m.f.n.

Taqrizchilar:

Rajabov R.M.

Samarqand davlat universiteti Umumiy fizika va
magnetizm kafedrası dotsenti, f.-m.f.n

Toshboyev T.U.

Samarqand davlat universiteti Qattiq jismlar fizikasi
kafedrası dotsenti, f.-m.f.n.

I. O'quv fanining dolzarbligi va oliy kasbiy ta'limdagi o'rni

O'quv fanining mazkur dasturi talabalar bilimi va ko'nikmalariga quyiladigan minimal talablarni ifoda etadi va o'quv mashg'ulotlari hamda hisobot berishning turlari va mazmunini belgilaydi. Dastur mazkur fanni o'tuvchi o'qituvchilar, assistentlar va 5111000-Kasb ta'limi (5310800-Elektronika va asbobsozlik (elektronika va mikroelektronika)) bakalavriat o'quv rejasiga asosan "Elektron qurilmalarni loyihalash va konstruksiyalash (CAD, CAM, CAE)" fanini o'rganayotgan talabalar uchun mo'ljallangan.

5111000-Kasb ta'limi (5310800-Elektronika va asbobsozlik (elektronika va mikroelektronika)) yo'nalishi bo'yicha ta'lim olgan bakalavrlar turli elektronika va mikroelektronika asboblari ishlab chiqaruvchi, hamda bu asboblari asosida turli elektron qurilmalar yaratuvchi va foydalanuvchi korxonalarda ish faoliyatini olib boradilar. Shu nuqta nazardan «Elektron qurilmalarni loyihalash va konstruksiyalash (CAD, CAM, CAE)» fanini o'zlashtirish muhim va zarur, chunki elektron qurilmalar ishlab chiqarishning barcha sohalarida qo'llaniladi. Shuning uchun bu fan asosiy ixtisoslik fanlari turkumiga kiradi.

II. O'quv fanning maqsadi va vazifalari

Fanni o'qitishdan maqsad:

– Talabalarga elektron vositalari tuzilmalarini tuzishning zamonaviy uslubiyatlarini o'rgatish orqali ishga layoqatli radioelektron vositalarini loyihalashtira oladigan mutaxassislarni tayyorlash;

– Yuqori darajadagi texnik va foydalanish xarakteristikalarini va texnologiyalik nuqtai nazaridan radiotexnik qurilmalar va tizimlar samaradorligiga elektron vositalarni loyihalash uslubiyatlarining ta'sirini o'rganish.

Talaba kursni o'rganishi natijasida va oldindan o'zlashtirgan fanlari asosida ishlab chiqarish samaradorligini oshirish va elektron vositalardan foydalanish masalariga mos bo'lgan tizimli yondoshuv asosida elektron vositalarni optimal tuzilmasini loyihalash bo'yicha bilimlar va amaliy ko'nikmalarga ega bo'ladi.

“Elektron qurilmalarni loyihalash va konstruksiyalash (CAD, CAM, CAE)”

fanini o'zlashtirish jarayonida talaba:

- tizimli yondoshuv asoslarini, elektron qurilmalarni loyihalashning umumiy tamoyillarini va uslubiyatlarini;
- elektron qurilmalarni kompleks mikrominiatyurizasiyalashtirish tamoyillarini va mikroelektron element bazaning konstruktiv o'ziga xosligini;
- konstruktiv-texnologik alomatlarini bo'yicha elektron qurilmalarni tuzishning zamonaviy iyerarxiyasini va uning asosiy strukturaviy darajalarini;
- turg'un, transportlanuvchi va bortdagi elektron qurilmalarga qo'yiladigan foydalanishga oid talablarni va ularni konstruktiv ta'minlash tamoyillarini;
- elektron qurilmalarga va ularning tuzilma elementlariga bo'lgan issiqlik yuklamalarining, radiasion, iqlim va mexanik faktorlarning ta'sir mexanizmlarini va ulardan foydalanishning optimal sharoitlarini ta'minlash maqsadida elektron qurilmalar uzellarini va bloklarini himoyalash, amortizasiyalash va sovutish uslublarini;
- elektron qurilmalarda yuzaga keladigan xalaqtlarning manbalarini, elektron qurilmalarni xalaqitlarga turg'unligini oshirish va elektromagnit mosligini ta'minlash uslublarini;
- texnik estetikaning asosiy qoidalarini va badiiy hamda ergonomik loyihalash tamoyillarini *bilishi kerak*.
- amaldagi qoidalar asosida elektron qurilmalarni loyihalash uchun texnik vazifani tuzishni:
 - Texnik vazifa talablari asosida elektron qurilmaning optimal iyerarxiyasini aniqlashni;
 - tuzilmaning asosiy ko'rsatgichlarini, ishonchliligini, xalaqitga turg'unligini, elektron qurilmaning mexanik mustahkamligini va issiqlik maromlarini aniqlash bo'yicha asosiy hisob ishlarini amalga oshirishni;
 - badiiy loyihalash va texnik estetika qoidalariga mos tarzda, foydalanishga oid va ergonomikaga oid talablarni qondiradigan elektron qurilmaning tuzilishini va dizaynini aniqlashni

- elektron qurilmaning tuzilmasini komp'yuterda modellashtirishni bajarishni uning parametrlarini tahlil qila olishni;
- tadqiqot va ishlanmalarning yangi sohalarini, ish faoliyati doirasidagi masalalarni yechishda yangi uslubiy yondoshuvlarni tavsiya qilishni;
- ilmiy ish faoliyati samaradorligini oshirishga yordam beradigan zamonaviy informasion va kompyuter texnologiyalaridan, kommunikasiya vositalaridan foydalanishni;
- ilmiy kashfiyotlar va yangi texnik ixtirolar oqibatlarini prognoz va ijtimoiy-iqtisodiy tahlil qilishni ***bajara olishi kerak.***
- o'z nuqtai nazarini yozma ravishda asoslangan tarzda bayon qilish ko'nikmalariga
- hujjatlar bilan ishlash;
- ma'lumotlarni uzatishda fizik jarayonlarni kompyuterda modellashtirish metodlari;
- elektron qurilmalarni loyihalash va texnologiyasining rivojlanish istiqbollari haqida bilim ***ko'nikmalariga ega bo'lishi kerak.***

III. Asosiy nazariy qism(ma'ruza mashg'ulotlari)

- 1-Mavzu.** Ilmiy texnik taraqqiyotga mos ravishda texnik obyektlarni loyihalashning o'zgarish tarixi.
- 2-Mavzu.** Kompyuter texnologiyalari asosida loyihalashga yondoshuv. Avtomatlashgan tizim majmuasi. CAD tizimi.
- 3-Mavzu.** Elektron qurilmalarni loyihalash asoslari. Loyihaga qo'yiladigan talablar va unga ta'sir qiladigan faktorlar.
- 4-Mavzu.** Loyihaga qo'yiladigan talablar va unga ta'sir qiladigan faktorlar.
- 5-Mavzu.** Loyihalashda standartlashtirish
- 6-Mavzu.** Loyihalash hujjatlarining turlari va to'laligi.
- 7-Mavzu.** Elektron qurilmalarni loyihalashning bosqichlari.
- 8-Mavzu.** Loyihaning o'zaro almashuvchanligini ta'minlash.
- 9-Mavzu.** Elektron qurilmalardan foydalanish sharoitlari.
- 10-Mavzu.** Loyihaviy yechimlarni izlash usullari.
- 11-Mavzu.** Ishonchlilik haqida asosiy tushunchalar va uning ko'rsatgichlari.
- 12-Mavzu.** Strukturaviy rezervlash turlari.
- 13-Mavzu.** Loyihalash bosqichida ishonchlilikni ta'minlash.
- 14-Mavzu.** Elektron qurilmalarning ishonchligini hisoblash.
- 15-Mavzu.** Elektron qurilmalarni loyihalashni avtomatlashtirish.
- 16-Mavzu.** Bosma uzellar va mikroyig'malar.
- 17-Mavzu.** Bosma platalar turlari va ularning aniqlik sinflari

18-Mavzu. Bosma platalar uchun materiallar, Bosma platalarning joylashtirilishi. Bosma shakl elementlarining o'lchamlari.

19-Mavzu. Elektr chilvirli montaj, elektr simlar va kabellar, elektr kontaktli ulanishlar

20-Mavzu. Qismlarga ajraladigan va yig'ma elektr ulanishlar

21-Mavzu. Issiqlik uzatish usullari. Elektron qurilmani sovutish usulini tanlash. Havo bilan sovutish, tabiiy havo bilan sovutishda issiqlik maromini hisoblash.

22-Mavzu. Suyuqlik bilan sovutish. Sovutishning termoelektrik qurilmalari. Radiatorlar.

23-Mavzu. Parazit galvanik aloqalarni susaytirish. Ekranlash

24-Mavzu. Aloqa liniyasi va ta'minlash tarmog'i xalaqitlaridan himoyalash

25-Mavzu. Mexanik ta'sirlarga turg'unlikni ta'minlash. Vibroizolyasiyaning ta'sir qilish tarzi. Vibroizolyasiya tizimlarini loyihalash

26-Mavzu. Tuzilmadagi rezonans hodisalarni susaytirish. Tuzilma mustahkamligini ta'minlash.

27-Mavzu. Tashqi muhitning agressiv faktorlaridan himoyalash.

28-Mavzu. Bosma platalar tayyorlash metodlari. Bosma platalarni teshiklarga montaj texnologiyasi bo'yicha yig'ish. Sirtiy montaj bosma platalarini yig'ish

IV. Amaliy mashg'ulotlar bo'yicha ko'rsatma va tavsiyalar

Amaliy mashg'ulotlarini tashkil etish bo'yicha kafedra professor-o'qituvchilari tomonidan ko'rsatma va tavsiyalar ishlab chiqiladi. Unda talabalar asosiy ma'ruza mavzulari bo'yicha olgan bilim va ko'nikmalarini amaliy masalalar orqali yanada boyitadilar. Shuningdek, darslik va o'quv qo'llanmalar asosida talabalar bilimlarini mustahkamlashga erishish, tarkatma materiallardan foydalanish, ilmiy makolalar va tezislarni chop etish orqali talabalar bilimini oshirish, masalalar yechish, mavzular bo'yicha taqdimotlar va boshqalar tavsiya etiladi. Amaliy mashg'ulotlarda talabalar turli analog va impuls sxemalarning parametrlarini va ko'rsatkichlarini hisoblash asoslarini o'rganadilar.

- Amaliy mashg'ulotlar fanga tegishli bo'limlar bo'yicha amalga oshiriladi
- Amaliy mashg'ulotlarning tavsiya etiladigan mavzulari:
- Radioelektron qurilmalarni mexanik va issiqlik ta'sirlaridan himoyalash tamoyillari.
- Vibrasion ta'sirga vibroizolyasiya tizimini hisoblash.
- Filtrli to'g'irlovchi qurilmani loyihalash.
- Uzluksiz amal qiluvchi o'zgarmas kuchlanish kompensasion stabilizatorini loyihalash.
- Impulsi amal qiladigan ikkilamchi elektr ta'minlash manbasini loyihalash.

V. Laboratoriya ishlari bo'yicha ko'rsatma va tavsiyalar

Laboratoriya ishlarini bajarish konstruktorlik hujjatlarini ishlab chiqish va avtomatik usul bilan rasmiylashtirish ko'nikmalarini shakllantirish uchun mo'ljallangan. Laboratoriya ishlari bir biri bilan ketma ketlikda bog'langan, texnik vazifa varianti I-laboratoriya ishida beriladi va olingan natijalar keyingi laboratoriya ishlari uchun dastlabki ma'lumotlar hisoblanadi.

Laboratoriya ishlari mavzulari:

- ESKD klassifikatori bo'yicha detallar va yig'iladigan uzellarning belgilanishi.
- Strukturaviy va funksional elektr sxemalarini rasmiylashtirish.
- Prinsipial elektr sxemani rasmiylashtirish.
- Prinsipial elektr sxemaning element bazasini tanlash va elementlar ro'yxatini tuzish.
- Micro-CAP6 dasturi. Asosiy ma'lumotlar va loyihalash imkoniyatlari.
- P-SAD dasturiy vositasi bilan tayyor prinsipial sxemaning bosma platasini loyihalash.

VI. Kurs loyihalarining tavsiya etiladigan mavzulari:

- Micro-CAP6 dasturiy vositasi. Asosiy ma'lumotlar va loyihalash imkoniyatlari.
- Micro-CAP6 dasturiy vositasi yordamida tranzistorli sxemalarning ish rejimini o'rganish.
- Micro-CAP6 dasturiy vositasi yordamida tranzistorli sxemalarning dinamik xarakteristikalarini o'rganish.
- Micro-CAP6 dasturiy vositasi yordamida differensial kaskadlardagi tranzistorli kuchaytirgich sxemalarini o'rganish.
- Micro-CAP6 dasturiy vositasi yordamida tranzistorlarda tuzilgan kuchlanish takrorlagichining xarakteristikalarini o'rganish.
- Micro-CAP6 dasturiy vositasi yordamida operasion kuchaytirgichlarda tuzilgan kuchaytirgich va aylantirgich sxemalarning xarakteristikalarini o'rganish.
- Micro-CAP6 dasturiy vositasi yordamida radioelektron komponentlarning SPICYe-modellarini yaratish.
- P-SAD 6 dasturiy vositasi yordamida prinsipial sxemalarni loyihalashtirish.
- Tayyor prinsipial sxema bo'yicha P-SAD 6 dasturiy vositasi yordamida bosma platan loyihalashtirish.
- MaxPlusII dasturiy vositasi. Asosiy ma'lumotlar va loyihalash imkoniyatlari.
- Radioelektron qurilmalarni loyihalashning zamonaviy dasturiy komplekslari: DesignLab 8.0, P-SAD 2002

VII. Mustaqil ta'limning shakli va mazmuni

Talaba mustaqil ishni tayyorlashda mo'ayyan fanning xususiyatlarini hisobga olgan holda quyidagi shakllardan foydalanishi tavsiya etiladi:

- Darslik va o'quv qo'llanmalar bo'yicha fan boblari va mavzularini o'rganish;
- Tarqatma materiallar bo'yicha ma'ruzalar qismini o'zlashtirish;
- Maxsus adabiyotlar bo'yicha fanlar bo'limlari yoki mavzulari ustida ishlash;
- Yangi texnikalarni, apparaturalarni, jarayonlar va texnologiyalarni o'rganish;
- Talabani o'quv -ilmiy-tadqiqot ishlarini bajarish bilan bog'lik bo'lgan fanlar bo'limlari va mavzularni chuqur o'rganish;
- Faol va muammoli o'qitish uslubidan foydalaniladigan o'quv mashg'ulotlari.

Mustaqil ish bajariladigan mavzular bo'yicha savolnomalar tuzish, savollarga foydalanishga tavsiya etilgan adabiyotlardan foydalangan holda yozma tarzda javob berish va boshqalar.

Tavsiya etilayotgan mustaqil ishlarning mavzulari

1. Zarbiy ta'sirlarga vibrozolyasiya tizimini hisoblash.
2. Radioelektron qurilmalarni sovitish uchun issiqlik olib ketgichlarni hisoblash.
3. Elektromagnit ekranlarni hisoblash.
4. Elektron sistemalarning xalaqitdan himoyasini oshirish usullari va vositalari.
5. Ergonomika va texnik estetika nuqtai nazaridan elektron qurilmalarning komponovkasi sifatini baholash.
6. Elektr chilvirli montaj, elektr simlar va kabellar, elektr kontaktli ulanishlar
7. Qismlarga ajraladigan va yig'ma elektr ulanishlar
8. Bosma platalarni teshiklarga montaj texnologiyasi bo'yicha yig'ish
9. Vibrozolyasiyaning ta'sir qilish tarzi.

DASTURNING INFORMASION-USLUBIY TA'MINOTI

Mazkur fanni o'qitish jarayonida ta'limning zamonaviy (xususan, interfaol) metodlari, pedagogik va axborot- kommunikasiya (amaliy dastur paketlari, prezentasion) texnologiyalari qo'llanilishi nazarda tutilgan. Fanni o'qitilishida zamonaviy kompyuterlardan, Internet tizimidagi ma'lumotlardan okilona

foydalanish, audio va video texnikasidan foydalanib, dunyo miqyosidagi yetakchi mutaxassislarning ma'ruza, amaliy va laboratoriya ishlarni namoish etish, dare utishga Uzbekistan va chet davlatlardagi yirik mutaxassislarni taklif qilish va hakazolar kuzda tutiladi. Yangi kompyuter texnologiyalarini kiritilishi elektron qurilmalarni tekshirishida turli programmalardan foydalanishni taqazo etadi. Talabalarni mazkur fan bo'yicha bilim doirasini kengaytirish maqsadida turli xil tajribaviy-kuzatuv vositalardan foydalaniladi. Jumladan mediaproyektor, kompyuterlar, elektr o'lchov asboblari, avtomatlashgan ta'lim beruvchi dastur paketlari, plakatlar, elektron darsliklar va hokazo.

Foydalaniladigan adabiyotlar ro'yxati

Asosiy adabiyotlar:

1. С.Г.Григорьян.Конструирование электронных устройств систем автоматизации и вычислительной техники, — Ростов н/Д : Феникс, 2007. — 303, [1] с. — (Высшее образование). ISBN 978-5-222-11954-9
2. Основы проектирования электронных средств : методические указания / сост. : И.В. Тюрин, Д.Ю. Муромцев. — Тамбов : Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2010. — Ч. 1. — 32 с.
3. Панков Л.Н., Асланянц В.Р., Долгов Г.Ф., Евграфов В.В. Основы проектирования электронных средств: Учеб. Пособие. / Владим. гос. ун-т. Владимир, 2007г.
4. Основы конструирования и технологии радиоэлектронных средств: учебное пособие для студ. вузов / Г. Ф. Баканов, С. С. Соколов, В. Ю. Суходольский. - М.: Академия, 2007. - 368 с. : ил.
5. Ненашев А.П. Конструирование радиоэлектронных средств.— М.: Высшая школа, 1990.—432 с.
6. Гель П.П., Иванов-Есипович Н.К. Конструирование и микроминиатюризация радиоэлектронной аппаратуры. Л., Энергоатомиздат, 1984

7. Конструкторско-технологическое проектирование электронной аппаратуры : учебник для вузов / К. И. Билибин [и др.] ; под общ. ред. В. А. Шахнова. – М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2002.

Qo'shimcha adabiyotlar:

1. Романычева, Э.Т. Инженерная и компьютерная графика / Э.Т. Романычева, Т.Ю. Соколова, Г.Ф. Шандурина. – 2-е изд., перераб. – М. : ДМК Пресс, 2001. – 592 с. € €
2. Справочник конструктора РЭА: Общие принципы конструирования / Под ред. Р.Г. Варламова. – М.: Сов. радио, 1980. – 480 с.
3. Несущие конструкции радиоэлектронной аппаратуры / П.И. Овсищер, Ю.В. Голованов, В.П. Ковешников и др. / Под ред. П.И. Овсищера. – М.: Радио и связь, 1988. – 232 с.
4. Куземин А.Я. Конструирование и микроминиатюризация электронной вычислительной аппаратуры. – М.: Радио и связь, 1985. – 280 с.
5. Проектирование конструкций радиоэлектронной аппаратуры: Учеб. пособие для вузов / Е.М. Парфенов, Э.Н. Камышная, В.П. Усачов. – М.: Радио и связь, 1989. – 272 с.
6. Князев А.Д., Кечнев Л.Н., Петров Б.В. Конструирование радиоэлектронной и электронно-вычислительной аппаратуры с учетом электромагнитной совместимости. – М.: Радио и связь, 1989. – 222 с.
7. ГОСТ 2.702–75. Единая система конструкторской документации. Правила выполнения электрических схем. – М. : Издательство стандартов, 2000.
8. ГОСТ 2.301–68. Единая система конструкторской документации. Форматы. – М. : Издательство стандартов, 2001.
9. ГОСТ 2.721–74. Единая система конструкторской документации. Обозначения условные графические в схемах. Обозначения общего применения. – М. : Издательство стандартов, 1998.
10. ГОСТ 2.710–81. Единая система конструкторской документации. Обозначения буквенно-цифровые в электрических схемах. – М. : Издательство стандартов, 2000.

Internet saytlari:

1. <http://www.Interactive.com>;
2. <http://www.trtu.ru/index.html>;
3. <http://www.dvo.sut.ru/news.html>;
4. <http://www.bmstu.ru/index.html>;
5. <http://www.allbest.ru/>;
6. www.zivonct.uz;
7. www.lex.uz;
8. www.bilim.uz;
9. www.eov.uz.