

## MARKAZIY PARALLEL PROEKTSIYALASH VA ULARNING XOSSALARI

**Zaxiriddinova Shaxlo Zaxiriddin qizi****Matematika va ta'limda axborot texnologiyasi kafedra o'qituvchisi.****Mamadaliyeva Mashxura Salim qizi****Shahrisabz Davlat Pedagogika instituti Pedagogika fakulteti Matematika va****Informatika yo'nalishi 2-bosqich talabasi****<https://doi.org/10.5281/zenodo.15130198>**

**Annotatsiya:** Markaziy parallel proektsiyalash va uning xossalari mavzusi geometriya va kartografiya sohalarida muhim ahamiyatga ega. Ushbu mavzuda o'rganiladigan asosiy masalalar – proektsiya usulining geometrik xususiyatlari, markaziy parallel proektsiyalarni ishlatishdagi afzalliklar va kamchiliklar, shuningdek, ularning xarita va tasvirlarni yaratishda qanday qo'llanilishi. Markaziy parallel proektsiyalar, asosan, sferik yuzalardagi nuqtalarni yassi yuzaga o'tkazish uchun ishlatiladi, bu esa geografik va astronomik xaritalar yaratishda muhim ahamiyatga ega. Maqolada markaziy parallel proektsiyaning asosiy turlari, ularning geometrik xususiyatlari va amaliy qo'llanilishi, shuningdek, bunday proektsiyaning xatoliklar va aniqlikdagi ta'siri tahlil qilinadi. Bunday tahlillar ilmiy tadqiqotlar va mutaxassislarning bu usulni yanada rivojlantirishga bo'lgan qiziqishini oshirishga yordam beradi.

**Аннотация:** Центральное параллельное проектирование и его свойства являются важной темой в геометрии и картографии. Основные вопросы, рассматриваемые в данной работе, включают геометрические особенности метода проекции, его преимущества и недостатки, а также применение в создании карт и изображений. Центральные параллельные проекции используются в основном для отображения точек сферической поверхности на плоскость, что играет важную роль в создании географических и астрономических карт. В статье рассматриваются основные виды центрального параллельного проектирования, их геометрические свойства и практическое применение, а также влияние ошибок и точности. Такой анализ способствует углубленному изучению метода и его дальнейшему развитию.

**Annotation:** Central parallel projection and its properties are an important topic in geometry and cartography. This paper examines key issues such as the geometric characteristics of the projection method, its advantages and disadvantages, and its application in creating maps and images. Central parallel projections are primarily used to map points from a spherical surface onto a plane, playing a significant role in the development of geographic and astronomical maps. The article discusses the main types of central parallel projection, their geometric properties, practical applications, and the impact of errors and accuracy. Such an analysis contributes to a deeper understanding of the method and its further development.

**Kalit so'zlar:** Markaziy parallel proektsiya, Proektsiyalash usullari, Geometrik xususiyatlar, Kartografik proektsiyalar, Sferik va yassi yuzalar, Xaritalash va tasvirlash, Proektsiya aniqligi va xatoliklar

**Ключевое слово:** Центральное параллельное проектирование, Методы проецирования, Геометрические свойства, Картографические проекции, Сферические и

плоские поверхности, Картографирование и визуализация, Точность и погрешности проекции

**Keywords:** Central parallel projection, Projection methods, Geometric properties, Cartographic projections, Spherical and planar surfaces, Mapping and visualization, Projection accuracy and errors.

**Kirish:** Markaziy parallel proektsiyalash geometriya va kartografiya sohalarida muhim tushuncha bo'lib, ob'ektlarni bir tekislikdan boshqasiga aniq va o'zaro bog'langan holda aks ettirish usuli hisoblanadi. Ushbu proektsiya usuli sferik yuzalarni yassi tekislikka tushirishda keng qo'llaniladi va ayniqsa, xaritalash, texnik chizmalar va tasviriy san'atda muhim ahamiyatga ega.

Markaziy parallel proektsiyaning asosiy xususiyatlari orasida proektsiyalash markazining mavjudligi, tekislik va fazoviy o'lchovlarning saqlanishi hamda shakllarning aniqligi kiradi. Ushbu maqolada markaziy parallel proektsiyaning nazariy asoslari, uning asosiy turlari, geometrik xossalari va amaliy qo'llanilish imkoniyatlari tahlil qilinadi. Shuningdek, proektsiyalash jarayonida yuzaga keladigan xatoliklar va ularni minimallashtirish usullari ham ko'rib chiqiladi.

Mazkur tadqiqot markaziy parallel proektsiyaning ilmiy va amaliy ahamiyatini chuqurroq anglashga, shuningdek, uning turli sohalardagi qo'llanilish imkoniyatlarini kengaytirishga xizmat qiladi.

Markaziy parallel proektsiyalash – bu geometrik proektsiyalash usullaridan biri bo'lib, unda barcha proektsiyalovchi nur yo'nalishlari o'zaro parallel bo'ladi, lekin ular bitta umumiy markaz orqali o'tadi. Ushbu usul asosan kartografiya, muhandislik grafikasi va tasviriy san'atda qo'llanadi.

Asosiy xususiyatlari:

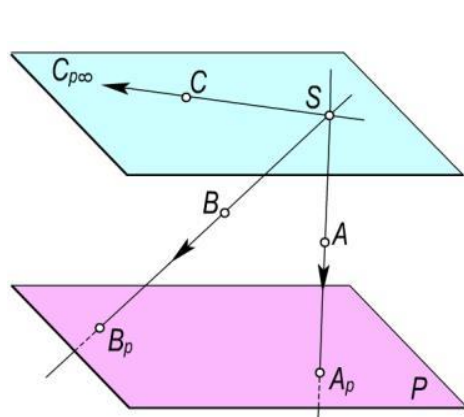
- Proektsiyalash nurlari parallel, lekin umumiy markazga ega.
- Fazoviy shakllarni yassi tekislikka tushirishda aniqlikni saqlaydi.
- Xaritalash va texnik chizmalar yaratishda ishlatiladi.

Markaziy proyeksiyalash usuli geometrik shakllarni tekislikda proyeksiyalashning umumiy holdir. Markaziy proyeksiyalashda proyeksiyalar markazi  $S$  va proyeksiyalar tekisligi  $P$  beriladi (1- rasm).  $S$  va  $P$  sistemasida fazodagi biror  $A$  nuqta berilgan bo'lsin.  $A$  nuqtani  $S$  markaz orqali proyeksiyalar tekisligi  $P$  ga proyeksiyalaymiz. Buning uchun  $S$  markaz bilan  $A$  nuqtani to'g'ri chiziqli orqali birlashtirib, uni davom ettiramiz. Hosil bo'lgan  $SA$  proyeksiyalovchi nur proyeksiyalar tekisligi  $P$  bilan  $AP$  nuqtada kesishadi (ya'ni  $AP=SA \cap P$ ). Bunda  $AP$  nuqta  $A$  nuqtaning  $S$  markaz bo'yicha proyeksiyalar tekisligidagi markaziy proyeksiyasi deb yuritiladi.

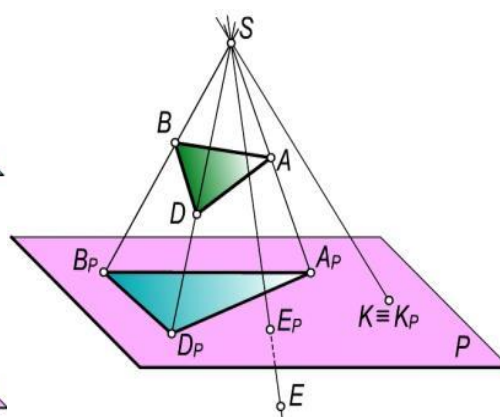
Fazodagi ikkinchi biror ixtiyoriy  $B$  nuqta ham  $A$  nuqta singari proyeksiyalanib,  $SB \cap P = BP$  nuqtaning  $P$  proyeksiyalar tekisligidagi vaziyati aniqlanadi. Agar biror  $S$  nuqtani  $P$  proyeksiyalar tekisligiga proyeksiyalovchi  $SS$  nur  $P$  tekislikka parallel bo'lsa ( $SS \parallel P$ ), u holda bu nur  $P$  tekisligi bilan cheksiz uzoqlikda kesishib,  $SP \cap P$  xosmas nuqtani hosil qiladi.  $SA$ ,  $SB$ ,  $SS$ , ... to'g'ri chiziqlar proyeksiyalovchi nurlar deb yuritiladi. Fazodagi biror nuqtalar to'plamini proyeksiyalash markazi  $S$  orqali  $P$  proyeksiyalar tekisligiga proyeksiyalanganda  $S$  markazli to'g'ri chiziqlar dastasi hosil bo'ladi. Bu dastani proyeksiyalar tekisligi  $P$  bilan kesishuvidan

hosil bo'lgan nuqtalar to'plami fazodagi ma'lum bir nuqtalar to'plamining tasviri bo'ladi. Masalan, ABD uchburchakning markaziy proyeksiyasi APBPDP uchburchak bo'ladi (2-rasm). Proyeksiyalar tekisligining ostida joylashgan E nuqtaning EP proyeksiyasi  $SE \cap P = EP$  bilan aniqlanadi. Proyeksiyalar tekisligida yotgan K nuqtaning KP markaziy proyeksiyasi nuqtaning o'zi bilan ustma-ust ( $K \equiv KP$ ) tushadi. Markaziy proyeksiyalash konusli yoki qutbli proyeksiyalash, yoxud perspektiva deb ham yuritiladi. Masalan, markaziy proyeksiyalash apparatida biror  $m$  egri chiziqli berilgan bo'lsin (3- rasm).  $m$  egri chiziqli nuqtalari to'plamini proyeksiyalar tekisligiga S markaz orqali proyeksiyalansa, uning proyeksiyasi  $m_P$  egri chiziqli hosil bo'ladi. U holda S markazdan o'tuvchi proyeksiyalovchi nurlar to'plami konus sirtini hosil qiladi.

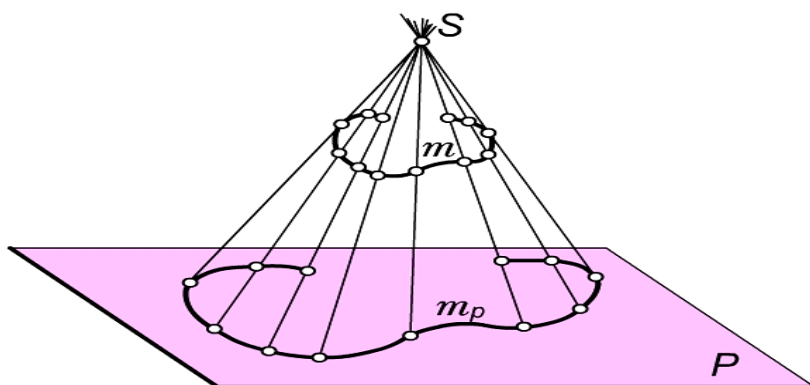
Markaziy proyeksiyalashda proyeksiyalash markazi va buyumning proyeksiyasiga qarab uning fazodagi vaziyatini aniqlab bo'lmaydi.



1-rasm



2-rasm



3-rasm

### Markaziy proyeksiyalashning xossalari:

Markaziy proyeksiyalashda geometrik shakllar quyidagicha tasvirlanadi.

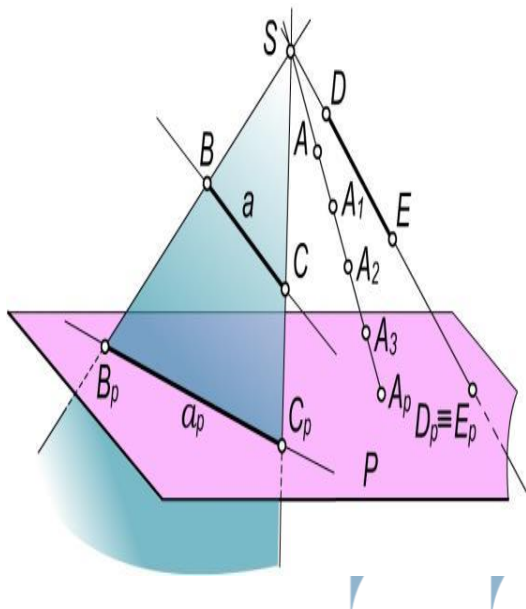
**1-xossa.** Nuqtaning markaziy proyeksiyasi nuqta bo'ladi.

**2-xossa.** SA nurda yotuvchi A, A1, A2, A3,... nuqtalarning markaziy proyeksiyalari AP nuqta bilan ustma-ust tushadi (4- rasm).

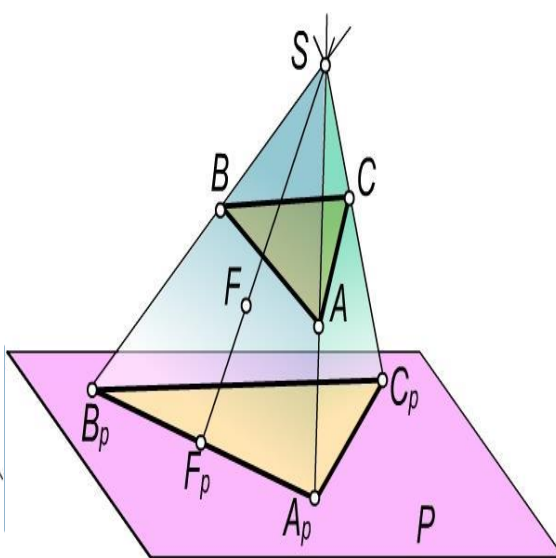
**3-xossa.** Proyeksiyalash markazidan o'tmaydigan to'g'ri chiziqli kesmasining proyeksiyasi kesma bo'ladi. Biror  $a$  to'g'ri chiziqli BS kesmasi orqali berilgan bo'lsin (4-rasm) BS kesma S markaz orqali proyeksiyalar tekisligi P ga proyeksiyalanganda SBS proyeksiyalovchi tekislik hosil bo'ladi. Bu proyeksiyalovchi tekislik P bilan BPSP kesma

bo'yicha kesishadi.  $BS \in a$  bo'lgani uchun  $BPSP \in aP$  bo'ladi. Proyeksiyalash markazi  $S$  dan o'tuvchi to'g'ri chiziqlarning markaziy proyeksiyasi nuqta bo'ladi. Masalan,  $DE$  to'g'ri chiziq kesmasining markaziy proyeksiyasi  $DP \equiv EP$  nuqta bo'ladi (4-rasm).

**4-xossa.**  $S$  markazdan o'tmaydigan tekislikning markaziy proyeksiyasi tekislik bo'ladi. Masalan,  $ABS$  uchburchak tekisligining nuqtalar to'plamini  $S$  markaz bo'yicha proyeksiyalar tekisligi  $P$  ga proyeksiyalanganda (5-rasm)  $SABS$  proyeksiyalovchi piramida hosil bo'ladi. Bu piramidaning proyeksiyalar tekisligi  $P$  bilan kesishuvidan  $APBPSP$  uchburchak hosil bo'ladi.



**4-rasm**



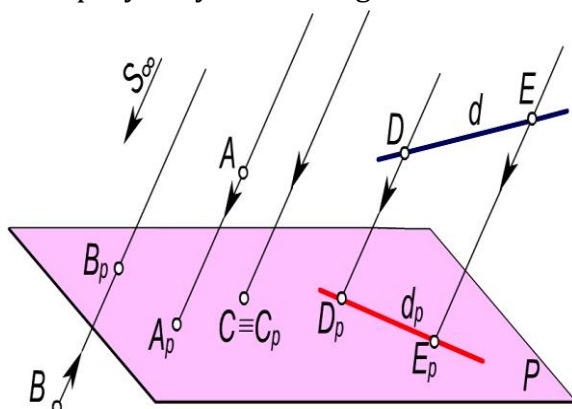
**5-rasm**

### **Parallel proyeksiyalash**

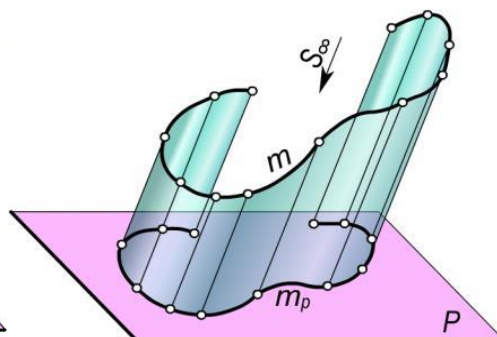
Markaziy proyeksiyalashdagi  $S$  markazni biror yo'nalishda cheksiz uzoqlashtirilsa, u holda  $SA, SB, \dots$  proyeksiyalovchi nurlar o'zaro parallel bo'ladilar (6-rasm). Bunday proyeksiyalash parallel proyeksiyalash deb yuritiladi. Demak, parallel proyeksiyalashni markaziy proyeksiyalashning xususiy holi deb qarash mumkin.

Parallel proyeksiyalashda proyeksiyalar tekisligi  $P$  va proyeksiyalash yo'nalishi beriladi.  $P$  va  $S$  sistemasida fazodagi biror  $A$  nuqta berilgan bo'lsin (6-rasm). Bu nuqtaning proyeksiyasini yasash uchun  $A$  nuqtadan  $s$  yo'nalishga parallel qilib nur o'tkaziladi. Bu nurning proyeksiyalar tekisligi  $P$  bilan kesishgan nuqtasi  $A_p$  bo'ladi.  $A_p$  nuqtani fazodagi  $A$  nuqtaning  $s$  yo'nalish bo'yicha  $P$  dagi parallel proyeksiyasi deb yuritiladi. Proyeksiyalar tekisligining ostida joylashgan fazodagi ixtiyoriy biror  $B$  nuqtaning  $s$  yo'nalish bo'yicha parallel proyeksiyasi  $B_p$  bo'ladi. Bunda  $B$  va  $A$  nuqtalarning proyeksiyalovchi nurlari o'zaro parallel bo'lib, faqat ularning yo'nalishlari qarama-qarshidir.  $AA_p, BB_p$  to'g'ri chiziqlar proyeksiyalovchi nurlar deb yuritiladi. Proyeksiyalar tekisligi  $P$  ga tegishli  $S$  nuqtaning proyeksiyasi shu nuqtaning o'zida bo'ladi. Fazodagi ixtiyoriy  $d$  to'g'ri chiziqni proyeksiyalar tekisligi  $P$  ga  $s$  yo'nalish bo'yicha proyeksiyalash uchun shu to'g'ri chiziq ustidagi istalgan ikki  $D$  va  $E$  nuqtalar proyeksiyalari yasalsa kifoyadir (6-rasm). Bunda  $d$  to'g'ri chiziq nuqtalari orqali o'tuvchi parallel nurlar to'plami  $p$  proyeksiyalovchi tekislikni hosil qiladi.

Parallel proyeksiyalashni **silindrik proyeksiyalash** deb ham yuritiladi. Masalan, biror  $m$  egri chiziq berilgan bo'lsin (7-rasm). Bu egri chiziq nuqtalaridan o'tuvchi  $s$  proyeksiyalash yo'nalishiga parallel bo'lgan proyeksiyalovchi nurlar to'plami silindrik sirt hosil qiladi. Bu silindrik sirt proyeksiyalar tekisligi  $P$  bilan kesishib,  $m_P$  egri chiziqni hosil qiladi.



**6-rasm**



**7-rasm**

### **Parallel proyeksiyalashning xossalari:**

Geometrik shakllarni parallel proyeksiyalashning quyidagi xossalari mavjud:

**1-xossa.** Nuqtaning parallel proyeksiyasi nuqta bo'ladi.

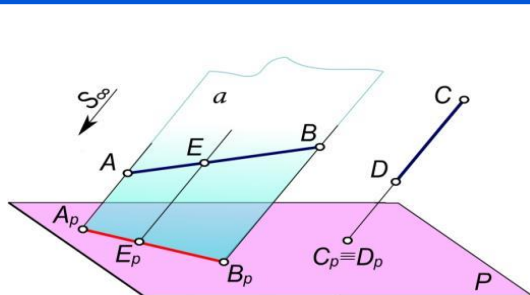
**2-xossa.** Proyeksiyalovchi nurda yotuvchi barcha nuqtalarning proyeksiyalari bitta nuqtada bo'ladi.

**3-xossa.** Proyeksiyalash yo'nalishiga parallel bo'lmagan to'g'ri chiziqning proyeksiyasi to'g'ri chiziq bo'ladi. Masalan, 8-rasmda  $s$  proyeksiya yo'nalishiga parallel bo'lmagan  $AB$  to'g'ri chiziq kesmasi proyeksiyalar tekisligi  $P$  ga parallel proyeksiyalangan. Bunda  $AB$  kesma nuqtalaridan o'tuvchi nurlar proyeksiyalovchi  $Q$  tekislikni hosil qiladi. Bu proyeksiyalovchi tekislik bilan  $P$  proyeksiyalar tekisligi  $APBP$  kesma bo'yicha kesishadi. Proyeksiyalash yo'nalishiga parallel bo'lgan to'g'ri chiziqning parallel proyeksiyasi nuqta bo'ladi. 8-rasmda  $SD$  to'g'ri chiziq kesmasi proyeksiya yo'nalishi  $s$  ga parallel. Uning  $P$  dagi proyeksiyasi  $SP \equiv DP$  nuqta bo'ladi.

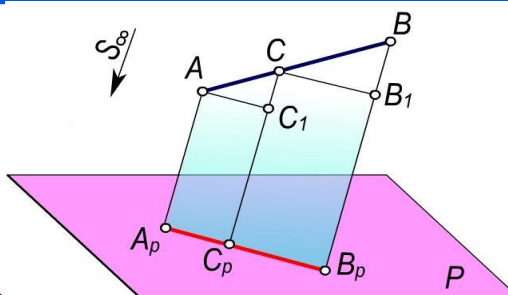
**4-xossa.**  $AB$  to'g'ri chiziq kesmasiga tegishli  $E$  nuqtaning parallel proyeksiyasi  $EP$  shu to'g'ri chiziq proyeksiyasi  $APBP$  kesmaning ustida bo'ladi (8-rasm).

**5-xossa.** Agar nuqta to'g'ri chiziq kesmasini biror nisbatda bo'lsa, bu nuqtaning proyeksiyasi ham kesma proyeksiyasini shunday nisbatda bo'ladi.

Biror  $S$  nuqta  $AB$  kesmani  $AS:SB=r:q$  nisbatda bo'lsa, unda  $SP$  nuqta  $APBP$  kesmani ham  $APSP:SPBP=r:q$  nisbatda bo'ladi (9-rasm).  $AB$  to'g'ri chiziq kesmasini  $s$  yo'nalish bo'yicha proyeksiyalar tekisligi  $P$  ga proyeksiyalaymiz. Bunda proyeksiyalovchi tekislik bilan proyeksiyalar tekisligi  $P$  kesishib,  $APBP$  kesmani hosil qiladi. Unda 4-xossaga asosan  $S \in AB$  bo'lgani uchun  $SP \in APBP$  bo'ladi.



**8-rasm**



**9-rasm**

**Xulosa:** Markaziy parallel proektsiyalash geometriya, kartografiya va muhandislik grafikasi sohalarida muhim rol o'ynaydi. Ushbu usul yordamida fazoviy ob'ektlarni yassi tekislikka proektsiyalash mumkin bo'lib, bu jarayonda shakl va nisbatlarning muayyan darajada saqlanishi ta'minlanadi. Markaziy parallel proektsiyalash ayniqsa xaritalash, texnik chizmalar va vizualizatsiya ishlarida qo'llaniladi. Biroq, bu usulda ayrim geometrik buzilishlar yuzaga kelishi mumkin, bu esa aniqroq va kam xatolik bilan proektsiyalash usullarini takomillashtirish zaruratini tug'diradi.

#### **Takliflar:**

1. Ilmiy tadqiqotlarni kengaytirish – Markaziy parallel proektsiyalashning samaradorligini oshirish uchun yangi algoritmlar va texnik usullar ishlab chiqish zarur.
  2. Raqamli texnologiyalarni qo'llash – Kompyuter grafikasi va sun'iy intellektdan foydalangan holda proektsiyalash jarayonini optimallashtirish mumkin.
  3. Amaliy qo'llanilishini kengaytirish – Muhandislik, arxitektura va dizayn sohalarida markaziy parallel proektsiyaning imkoniyatlarini yanada kengroq o'rganish lozim.
  4. Ta'lim tizimida chuqur o'rganish – Chizma geometriya va kartografiya bo'yicha darsliklar va o'quv dasturlariga markaziy parallel proektsiyalash bo'yicha alohida mavzular kiritilishi maqsadga muvofiq.
  5. Xatoliklarni kamaytirish usullarini izlash – Proektsiyalashda yuzaga keladigan geometriya buzilishlarini minimallashtirish bo'yicha ilmiy tadqiqotlarni rivojlantirish lozim.
- Ushbu takliflar markaziy parallel proektsiyalash usulining amaliy ahamiyatini oshirish va uning turli sohalaridagi qo'llanilishini kengaytirishga xizmat qiladi.

#### **Foydalanilgan adabiyotlar/Используемая литература/References:**

1. Yodgorov J. "Chizma geometriya" – Toshkent: O'zbekiston nashriyoti, 2020.
2. Muratov Sh. "Chizma geometriya" – Toshkent: Fan va texnologiya, 2018.
3. Sabirova D.U., Karimova V. "Chizma geometriya va muhandislik grafikasi" – Toshkent: TDPU nashriyoti, 2019.
4. Xalimov M. "Chizmachilik. Geometrik va proyeksion chizmachilik" – Toshkent: O'qituvchi, 2015.
5. "Geometrik va proyeksion chizmachilik" – Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligi, 2017.
6. "Chizma geometriya va proyeksiyalash usullari" – Elektron darslik, Ziyonet kutubxonasi.
7. "Muhandislik va kompyuter grafikasi" – Renessans ta'lim universiteti, 2023.

8. "Proyeksiyalash usullari haqida umumiy tushuncha" – Chizma geometriya bo'yicha ilmiy maqolalar to'plami, 2021.
9. "Kartografiya va geodeziyada proyeksiyalash" – Geodeziya ilmiy jurnali, 2022.

INNOVATIVE  
ACADEMY