O‘ZBEKISTON
RESPUBLIKASI
OLIY VA O‘RTA MAXSUS
TA’LIM VAZIRLIGI
SAMARAQAND DAVLAT
UNIVERSITETI

Ro‘yxatga olindi:
№ BD-60531000-2.09
2021 yil “__” _________

“TASDIQLAYMAN”
SamDU rektori:
_________ R.I.Xalmuradov
2021 yil “__” _________

OSMON MEXANIKASI

FAN DASTURI

Bilim sohasi:	50000 – Tabiiy fanlar matematika va statistika
Ta’lim sohasi:	530 000 – fizikaga oid fanlar
Ta’lim yo‘nalishi:	60531000 – Mexanika va matematik modellashtirish

<table>
<tr><td colspan="2">Fan/modul kodi
QEPN94003</td><td>O'quv yili
2024-2025</td><td>Semestr
8</td><td colspan="2">ECTS – Kreditlar
3</td></tr>
<tr><td colspan="2">Fan/modul turi
Tanlov</td><td colspan="2">Ta'lim tili
O'zbek</td><td colspan="2">Haftadagi dars soatlari
3</td></tr>
<tr><td rowspan="2">1.</td><td colspan="2">Fan nomi</td><td>Auditoriya mashg'ulotlari (soat)</td><td>Mustaqil ta'lim (soat)</td><td>Jami (soat)</td></tr>
<tr><td colspan="2">stinka va qobiqlar hisobi</td><td>44</td><td>46</td><td>90</td></tr>
</table>

2.

I. Fanning mazmuni

Fanni o'qitishdan maqsad – talabalarni Nyuton gravitatasiya maydonlaridagi jismlarning harakati masalasidan tashqari orbitalarni tashqi tas'irlar natijasida og'ishi va tortishish maydonida bir trayektoriyadan ikkinchi trayektoriyaga impulsli o'tish muammolarini, tabiiy va suniy osmon jism elementlariga uyg'otuvchi kuchlar tashkil etuvchilarining ta'sirini o'rgatishdan iborat. **Fanning vazifasi** – fan doirasida boshqariladigan kosmik apparat massa markazini gravitatsiya maydon ta'siridagi harakat tenglamalarini tuzish, tahlil qilish va optimal trayektoriyalarini topish, inersial navigarsiya masalasini o'rganish, osmon mexanikasi va kosmodinamika masalalarini yechish, osmon mexanikasi umumiy qonun va teoremalarini isbotlash, osmon mexanikasi va kosmodinamika soxasida ilmiy tadqiqotlar qilish usullari o'rganiladi.

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

II.I. Fan tarkibiga quyidagi mavzular kiradi:

1-mavzu. Kirish. Chegaralangan ikki jism masalasi. Nyuton potensiali nazariyasi.

2-mavzu. Zichligi shar bo'ylab taqsimlangan maydon potensiali. Nyuton tortish maydonida harakatlanayotgan nuqta harakat tenglamalari.

3-mavzu. Kepler harakatining tezligi. Orbita harakteristikalari: elliptik, parobolik va giperbolik trayektoriyalar. Kepler tenglamasining yechimi.

4-mavzu. Orbita turini aniqlash usullari. Orbitaning asosiy elementlari.

5-mavzu. Nuqtaning fazodagi holati va tezligi. Har xil parametrlarga ko'ra nuqta orbitasini aniqlash.

6-mavzu. Osmon mexanikasida analitik mexanika usullari. Lagranj, Gamilton, Paus tenglamalari va kanonik almashtirishlar.

7-mavzu. Tabiiy va suniy yo'ldoshlar harakatining ustuvorligi. Asosiy chegaralangan va chegaralanmagan osmon mexanikasining masalalari.

8-mavzu. Bir nechta jism masalasida nisbiy harakat. Bir nechta jism masalasining xususiy yechimlari. Chegaralangan uch jism masalasi.

9-mavzu. Oyni harakati nazariyasi. Chegaralangan ikkita qo'zg'almas markaz masalasi. Og'drilgan harakat.

10-mavzu. Og'dirilgan elementlar nazariyasi. Og'dirilgan elementlar uchun differensial tenglamalar. Og'diruvchi urinma, normal va binormal kuchlarni orbita elementlariga ta'siri.

11-mavzu. Markaziy Nyuton maydonida uchib o'tish masalasi. Orbita o'zgarishining kinematikasi va dinamikasi. Asteroidlar havfidan muhofaza qilish muommolari.

III. Amaliy (yoki seminar yoki laboratoriya) mashg'ulotlar bo'yicha ko'rsatma va tavsiyalar.

Amaliy mashg'ulotlar uchun quyidagi mavzular tavsiya etiladi:

1. Kepler harakatining tezligi
2. Orbitalarning harakteristikalari: elliptik, parobolik, giperbolik.
3. Vaqtning orbitadagi vaziyat bilan bog'lanish.
4. Kepler tenglamasining yechimi
5. Komplanar va nokomplanar orbitalarning biridan ikkinchisiga o'tish.
6. Markaziy Nyuton maydonida impulsi orbital manevrlar.
7. Urinma, normal va binormal og'diruvchikuchlarning orbita elementlariga ta'siri.
8. Radial, transversal va normal o'g'diruvchi kuchlarning orbita elementlariga ta'siri.
9. Integrallash muommosi. Integrallsh
10. Orbitalararo uchib o'tishlar. Aylanaviy va konus kesimlaridan iborat orbitalarda basis – vektor.
11. Komplanar va nokomplanar orbitalardan uchib o'tish.

IV. Mustaqil ta'lim va mustaqil ishlar

Mustaqil ta'lim uchun tavsiya etiladigan mavzular:

1. Orbitalarning harakteristikalari: elliptik, parabolik, giperbolik.
2. Vaqtning orbitadagi vaziyat bilan bog'lanishi. Kepler tenglamasining yechimi.
3. Oskullovchi elementlar usuli. Og'ma harakat elementlari uchun differensial tenglamalar.
4. Kosmik apparatning doimiy urinma kuch ta'siridagi harakati.
5. Nol, oraliq va maksimal tortish qismlaridagi birinchi integrallar.

	6. Integrallash muommosi. Integrallash usullari. 7. Markaziy Nyuton maydonida nol, oraliq va maksimal tortish qismlarida basis – vektorning o'zgarish harakteri. 8. Kuzatuvchilar natijalariga ko'ra osmon jism orbitalarini aniqlash usullari. 9. Birinchi integrallar. Kepler harakatining tezligi. 10. Turli parametrlarni o'lchash natijalari bo'yicha fazoda trayektoriyani aniqlash(elliptik, giperbolik va parabolik orbitalar) 11. Orbitaning o'zgarishlari: aylana – ellips, aylana – giperbola, aylana – parabola. 12. Orbitaning o'zgarishlari: ellips – ellips, ellips – parabola, ellips – giperbola, parabola – giperbola. 13. Ikki aylanaviy orbitaning biridan ikkinchisiga o'tish. 14. Maqbul chiqib ketish manevrlari. 15. Bir impulsli va ikkinchi impulsli o'tishlar. 16. Berilgan kichik ekssentrisitetli orbitalarning biridan ikkinchisiga o'tish. 17. Maqbul o'tishning umumiy holi. 18. Orbita o'zgarishining kinematikasi 19. Orbita o'zgarishining dinamikasi 20. Orbitaning asosiy elementlari. Fazoda yo'ldoshning vaziyati va tezligi. 21. Mayerning variatsion masalasi. 22. Variatsion masalaning yechimini Gamilton sistemalarini integrallashga keltirish. 23. Markaziy Nyuton maydonida muayyan harakatlarini amalga oshirish uchun xususiy yechimlarni qo'llash.
3.	**V. Fan o'qitilishining natijalari (shakllanadigan kompetensiyalar)** **Fanni o'zlashtirish natijasida talaba:** • Tabiiy va suniy osmon jism elementlariga uyg'otuvchi kuchlar tashkil etuvchilarning ta'siri; garavitatsion maydondagi harakatlanuvchi kosmik apparat massalar markazini optimallashtirish masalasi; gravitatsion maydondagi harakatlanuvchi raketa optimal trayektoryasini aniqlash asosiy umumiy usulalari; orbitalararo optimal o'tish usullaridan foydalanish haqida ***tasavvur va bilimga ega bo'lishi;*** • Inersial navigatsiya masalasini o'rganish; osmon mexanikasi va kosmodinamika masalalarini yechish; osmon mexanikasi umumiy qonun va teoremalarini isbotlash; osmon mexanikasi va kosmodinamika soxasida ilmiy tadqiqotlat qilish ***ko'nikmalariga ega bo'lishi;*** • Suniy va tabiiy osmon jismlarining harakati; orbitalarning tavsifi; orbitalarni aniqlash usullari; elementlarini kuzatish usuli; kosmik parvozlar

	mexanikasining variatsion masalalari; variatsion masalalarini integralash usullari; konkret orbitalararo uchishlarni qurish usullarini bilish va ulardan foydalana olish ***malakasiga ega bo'lishi kerak.***
4.	**VI. Ta'lim texnologiyalari va metodlari:** • ma'ruzalar; • interfaol keys-stadilar; • muammoli ta'lim; • paradoks va loyihalash usullari; • amaliy ishlar.
5.	**VII. Kreditni olish uchun talablar:** Fanga oid nazariy va uslubiy tushunchalarni to'liq o'zlashtirish, tahlil natijalarini to'g'ri aks ettira olish, o'rganilayotgan jarayonlar haqida mustaqil mushohada yuritish va joriy, oraliq nazorat shakllarida berilgan vazifa topshiriqlarni bajarish, yakuniy nazorat ishini topshirish
6.	**Asosiy adabiyotlar:** 1. Охоцимский Д.Е., Сихарулидзе Ю.Г. «Основы механики космического полета». – Москва.: Наука, 1990. 2. Балк М.Б., Дёмин В.Г., Куницын А.Л. «Сборник задач по небесной механикие и космодинамике» – Москва.: Наука, 1975. 3. Коршунова Н.А., Кодиров Т.Т., Сидиков М.Н. «Коемик парвозлар механикасига кириш»(услубий қўлланма) I қисм – ХТРХМОМИ, Тошкент 2006. 4. Коршунова Н.А., Кодиров Т.Т., Сидиков М.Н. «Космик парвозлар механикасига кириш»(услубий қўлланма) 2 қисм – ХТРХМОМИ, Тошкент 2009. **Qo'shimcha adabiyotlar:** 1. Азизов А.Г., Коршунова Н.А. «Вариационные задачи механики космического полета» – Тошкент 1990. 2. Лоулен Д.Ф. «Оптимальные траектории для космической навигации» – М.: Мир, 1966. 3. Эрике К. «Космический полет» – М.: Наука, 1969. 4. John M.A. «Danby Fundamentals of Celestial Mechanics» USA, 1988 English. **Axborot manbalari (saytlar):** 1. http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library/mechanics/theoretical 2. www.gov.uz – O'zbekiston Respublikasi xukumat portali. 3. http://www.edu.ru – ta'lim sayti. 4. http://www.edu.uz – ta'lim sayti. 5. http://www.ziyonet.uz - adabiyotlarning elektron variantlari

	6. http://www.intuit.ru – masofaviy ta'lim sayti. 7. http://twirpx.com
7.	Fan dasturi Samarqand davlat universiteti O'quv-uslubiy кengashining 2021 yil 24 avgustdagi 1-son bayonnomasi bilan ma'qullangan.
8.	**Fan/modul uchun mas'ullar**: **Abdullayev O.** – SamDU "Nazariy va amaliy mexanika" kafedrasi dotsenti, t.f.n. **Axatov X.** –"Nazariy va amaliy mexanika" kafedrasi assistenti
9.	**Taqrizchilar:** **Xudoynazarov X.X.** - " Nazariy va amaliy mexanika" kafedrasi professori (ichki) **Ismoilov K.** - SamDAQI professori (tashqi)

Kafedra mudiri: __________ **prof. X.Xudoynazarov**

Fakultet kengash raisi: __________ **dots. H.Ro'zimuradov**

SamDU o'quv ishlari bo'yicha prorektor: __________ **prof. A.Soleev**

MATEMATIKA FAKULTETI