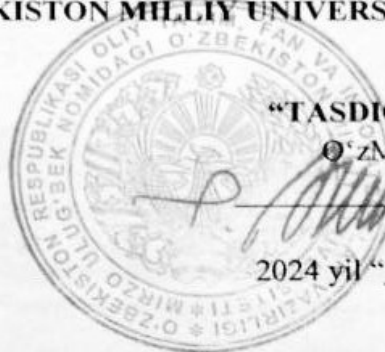


**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIV TA‘LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI**

**MIRZO ULUG‘BEK NOMIDAGI
O‘ZBEKISTON MILLIY UNIVERSITETI**



“TASDIQLAYMAN”

O‘zMU rektori

I. Madjidov

2024 yil “ ”

**“AMALIY MATEMATIKLAR UCHUN KO‘NIKMALAR”
FANINING O‘QUV DASTURI**

Bilim sohasi: 500 000 — Tabiiy fanlar, matematika va statistika
Ta‘lim sohasi: 540 000 — Matematika va statistika
Ta‘lim yo‘nalishi: 70540201 — Amaliy matematika

Toshkent – 2024

| | | | | | |
|-----------------------------------|--|---|-------------------------------|-------------------------------------|--|
| Fan/modul kodi AMUK1106 | | O'quv yili 2024-2025 | Semestr 1 | ECTS - Kreditlar 6 | |
| Fan/modul turi Majburiy | | Ta'lim tili O'zbek/rus | | Haftadagi dars soatlari 4 | |
| 1. | Fanning nomi | Auditoriya mashg'ulotlari (soat) | Mustaqil ta'lim (soat) | Jami yuklama (soat) | |
| | Matematik modellashtirish | 54 | 126 | 180 | |
| 2. | <p style="text-align: center;">I. Fanning mazmuni.</p> <p>Fanni o'qitishdan maqsad – Amaliy matematiklar uchun ko'nikmalar fani talabalarga matematik nazariya va uning amaliy qo'llanilishi haqida chuqur bilim va ko'nikmalarni o'rgatishdan iborat. Bu fan orqali talabalar matematik modellashtirish, algoritmlar va statistik analiz sohalarida mustahkam bilimga ega bo'lishadi.</p> <p>Fanning vazifasi – talabalarga matematikaning nazariy asoslarini, tabiatda uchraydigan turli jarayonlarni noxiziqli matematik modellarida hosil bo'ladigan noxiziqli effektlarni model xossalarini yangicha matematik yondashuvlar asosida tahlil qilish, teoremlarni va ularning isbotlarini o'rgatish orqali bu sohaga oid fundamental bilimlarni shakllantirish. Real hayotdagi muammolarni matematik usullar yordamida hal qilish ko'nikmalarini o'rgatish. Kompyuter fanlari va hisoblash tajribasini o'tkazish uchun zarur bo'lgan sonli sxemalar, yechish usullari va algoritmlarini yaratish sohalarida qo'llaniladigan usullarni chuqurroq o'rganish. Talabalarga mustaqil ravishda noxiziqli jarayonlarni sonli modellashtirishni amalga oshirish ko'nikmalarini shakllantirish uchun ilmiy izlanishlar olib borish va tadqiqot natijalarini ilmiy maqola shaklida taqdim etish ko'nikmalarini rivojlantirishdan iborat.</p> <p>Amaliy matematiklar uchun ko'nikmalar fani talabalariga matematik matematik modellashtirish nazariyasini chuqur o'rgatish va uni amaliyotda qo'llash imkonini beradi. Ushbu fan orqali talabalar nafaqat nazariy bilimlarga ega bo'ladilar, balki ularni real muammolarni hal qilishda qo'llash ko'nikmalarini ham rivojlantiradilar. Fanning asosiy maqsadi va vazifalari matematik modellashtirish usullarini amaliyotda qo'llash, mustaqil tadqiqot olib borish va modellashtirish sohalarida mutaxassislarni tayyorlashga qaratilgan.</p> <p style="text-align: center;">II. Asosiy nazariy qism (ma'ruza mashg'ulotlari) Fan tarkibiga quyidagi mavzular kiradi:</p> | | | | |

1-mavzu. Matematik modellashtirishning asoslari. Matematik modellashtirish tushunchasi. Modellashtirish usullari: Deterministik va ehtimolliq modellar, diskret va uzluksiz modellar.

2-mavzu. Oddiy differensial tenglamalar bilan ifodalanuvchi matematik modellar. Oddiy differensial tenglamalar bilan ifodaluvchi biologik populyatsiya modeli, virus epidemiyasi tarqalishining matematik modeli. Brakoner modeli. Sonli va sonli analitik yechish usullari. Molekulani qo'zg'aluvchan holatining o'rtacha umrini aniqlash.

3-mavzu. Epidemiyaning, viruslar tarqalishining noxiziqli matematik modellari. Radioaktiv nuqta manbasining nurlanishini o'lchash. Radioaktiv parchalanish. Viruslar tarqalishning matematik modellari. Molekulalarning qo'zg'aluvchan holatining o'rtacha umrini topish.

4-mavzu. Noxiziqli matematik modellarda avtomodel yechimlarning roli. Morfogenez va uning matematik modeli. Avtomodel yechimlarni qurish usuli va yechim xossalari.

5-mavzu. Bir komponentli noxiziqli matematik modellarda yuz beradigan yangi noxiziqli hodisalar tahlili. Bir komponentli noxiziqli jarayonlar uchun tezlik tarqalishining chekliligi.

6-mavzu. Nodivergent parabolik tenglamalar bilan ifodalanuvchi jarayonlar uchun matematik modellarning sifat xossalari. Jarayonlar uchun tezlik tarqalishining chekliligi. Vaqtga bog'liq bo'lgan konvektiv ko'chish ta'sirida jarayonlarning fazoviy lokallashtirish hodisasi.

7-mavzu. Ikki komponentli noxiziqli matematik modellarda yuz beradigan yangi noxiziqli hodisalar tahlili. Ikki komponentli noxiziqli jarayonlar uchun tezlik tarqalishining chekliligi. Vaqtga bog'liq bo'lgan konvektiv ko'chish ta'sirida jarayonlarning fazoviy lokallashtirish hodisasi.

8-mavzu. Kross-diffuziya jarayonlar matematik modellarda yuz beradigan yangi noxiziqli hodisalar tahlili. Kross-diffuziya sistemalar uchun global yechimlar va ularning xossalari.

9-mavzu. Kross-wise diffuziya jarayonlari matematik modellarda yuz beradigan yangi noxiziqli hodisalar tahlili. Kross-wise sistemalar uchun global yechimlar va ularning xossalari.

10-mavzu. Noxiziqli matematik modellarni tadqiq qilishni kvazichiziqilashtirish usuli. Kvazichiziqli parabolik tenglamalar uchun kvazichiziqilashtirish. Yechimga kvadratik yaqinlashish xossasi.

11-mavzu. Matematik fizika tenglamalari. Maksvell tenglamalari. Elektromagnit maydonlar uchun tenglamalar. Shridenger tenglamasi. Kvant mexanikasining asosiy tenglamasi.

12-mavzu. Matematik paketlar yordamida sonli hisoblash. MATLAB, Mathcad, Maple, Stata paketlari, Python kabi dasturlash tillarida jarayonlarni matematik modellashtirish.

13-mavzu. Sun'iy intellekt va mashinaviy o'rganish. Sun'iy intellekt asoslari. Neyron tarmoqlar, tasniflash va regressiya modellar. Mashinaviy o'rganish algoritmlari. Qayta o'qitish, klasterlash, tasniflash.

III. Amaliy mashg'ulotlari bo'yicha ko'rsatma va tavsiyalar

Amaliy mashg'ulotlar uchun quyidagi mavzular tavsiya etiladi:

1. Matematik modellashtirish tushunchasi. Modellashtirish usullari: Deterministik va ehtimolliiy modellar, diskret va uzluksiz modellar.
2. Oddiy differensial tenglamalar bilan ifodalanuvchi matematik modellar.
3. Epidemiyaning, viruslar tarqalishining nohiziqli matematik modellari.
4. Nohiziqli matematik modellarda avtomodel yechimlarning roli. Morfogenez va uning matematik modeli.
5. Bir komponentli nohiziqli matematik modellarda yuz beradigan yangi nohiziqli hodisalar tahlili.
6. Nodivergent parabolik tenglamalar bilan ifodalanuvchi jarayonlar uchun matematik modellarning sifat xossalari.
7. Ikki komponentli nohiziqli matematik modellarda yuz beradigan yangi nohiziqli hodisalar tahlili.
8. Kross-diffuziya jarayonlar matematik modellarda yuz beradigan yangi nohiziqli hodisalar tahlili.
9. Kross-wise diffuziya jarayonlari matematik modellarda yuz beradigan yangi nohiziqli hodisalar tahlili.
10. Kvazichiziqli parabolik tenglamalar uchun kvazichiziqashtirish.
11. Matematik fizika tenglamalari.
12. Matematik paketlar yordamida sonli hisoblash.
13. Sun'iy intellekt asoslari. Neyron tarmoqlar, tasniflash va regressiya modellar.
14. Mashinaviy o'rganish algoritmlari. Qayta o'qitish, klasterlash, tasniflash.

Amaliy mashg'ulot soatlari hajmlaridan kelib chiqqan holda ishchi dasturda mazkur mavzular ichidan amaliy mashg'ulot mavzulari shakllantiriladi. Amaliy mashg'ulotlar multimedia qurilmalari bilan jihozlangan auditoriyalardan bir akademik guruhga bir professor-o'qituvchi tomonidan o'tkazilishi zarur. Mashg'ulotlar faol va interaktiv usullar yordamida o'tilishi, mos ravishda munosib pedagogik va axborot texnologiyalar qo'llanilishi maqsadga muvofiq.

V. Mustaqil ta'lim va mustaqil ishlar

Mustaqil ta'lim uchun tavsiya etiladigan topshiriqlar:

1. Deterministik va ehtimolliiy modellar, diskret va uzluksiz modellar.
2. Oddiy differensial tenglamalar bilan ifodaluvchi biologik populyatsiya modeli, virus epidemiyasi tarqalishining matematik modeli.
3. Radioaktiv parchalanish. Viruslar tarqalishning matematik modellari.
4. Nohiziqli matematik modellarda avtomodel yechimlarning roli. Avtomodel yechimlarni qurish usuli va yechim xossalari.

| | |
|----|--|
| | <p>5. Bir komponentli nohiziqli matematik modellarda yuz beradigan yangi nohiziqli hodisalar tahlili.</p> <p>6. Nodivergent parabolik tenglamalar bilan ifodalanuvchi jarayonlar uchun matematik modellarning sifat xossalari.</p> <p>7. Ikki komponentli nohiziqli matematik modellarda yuz beradigan yangi nohiziqli hodisalar tahlili.</p> <p>8. Kross-diffuziya jarayonlar matematik modellarda yuz beradigan yangi nohiziqli hodisalar tahlili.</p> <p>9. Kross-wise diffuziya jarayonlari matematik modellarda yuz beradigan yangi nohiziqli hodisalar tahlili.</p> <p>10. Nohiziqli matematik modellarni tadqiq qilishni kvazichiziqshlashtirish usuli.</p> <p>11. Maksvell tenglamalari. Shridenger tenglamasi</p> <p>12. MATLAB, Mathcad, Mapple, Stata paketlari, Python kabi dasturlash tillarida jarayonlarni matematik modellashtirish.</p> <p>13. Neyron tarmoqlar, tasniflash va regressiya modellar.</p> <p>14. Mashinaviy o'rganish algoritmlari. Qayta o'qitish, klasterlash, tasniflash.</p> <p>15. Turli sohalarda (ekologiya, iqtisodiyot, muhandislik) matematik modellarni tuzish va tahlil qilish.</p> <p>16. Iqtisodiy muammolarni matematik modellar yordamida sonli tahlil qilish. Statistik kriteriyalar yordamida gipotezalarni tahlili.</p> <p><i>Talaba mustaqil ishini tashkil etishda quyidagi shakllardan foydalanadi:</i></p> <p><i>berilgan mavzular bo'yicha axborot (referat) tayyorlash;</i></p> <p><i>nazariy bilimlarni amaliyotda qo'llash;</i></p> <p><i>maket, model va namunalar yaratish;</i></p> <p><i>ilmiy maqola, anjumanga ma'ruza tayyorlash va x.k.</i></p> <p><i>Mustaqil ta'lim soatlari hajmlaridan kelib chiqqan holda ishchi dasturda ma'ruza va amaliy mashg'ulotlarga tayyorgarlik ko'rish, fan bo'yicha talaba dunyoqarashini kengaytiradigan mustaqil ta'lim mavzulari shakllantiriladi.</i></p> |
| 3. | <p>VI. Fan o'qitilishining natijalari (shakllanadigan kompetensiyalar)</p> <p>Fanni o'zlashtirish natijasida talaba:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nohiziqli matematik modellarning klassik chiziqli modellardan farqini bilish; • Nohiziqli matematik modellarda hosil bo'ladigan jarayonlar kechishini aniqroq ifodalovchi yangi effektlar va hodisalarni kelib chiqish sabablarini tushunish va bunday hodisalarni nima uchun paydo bo'lishi asoslay olish; |

| | |
|----|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Vaqtga bog'liq bo'lgan konvektiv ko'chish, yutulish, o'zgaruvchan zichlik ta'sirida bir va ikki komponentali nochiziqli muhitlarda jarayonlarni tasnif qilish uchun zarur bo'lgan nochiziqli parabolik tenglamalar va ularning sistemalarining sifat xossalari, sonli yechish sxemalari, chiziqshastirish usullari, masalani yechish usullarini aniq va ravshan tushunish; • Turli nochiziqli jarayonlarni tavsiflovchi matematik masalalarni yechish, dasturlash va hisoblash ko'nikmalariga ega bo'lishi kerak. |
| 4. | <p style="text-align: center;">VII. Ta'lim texnologiyalari va metodlari:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ma'ruzalar; • amaliy ishlarni bajarish va xulosalash; • interfaol keys-stadilar; • blits-so'rov; • guruhlarda ishlash; • taqdimotlarni qilish; • jamoa bo'lib ishlash va himoya qilish uchun loyihalar. |
| 5. | <p style="text-align: center;">VIII. 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 va nazorat uchun berilgan vazifa va topshiriqlarni bajarish, yakuniy nazorat bo'yicha yozma ishni topshirish.</p> |
| 6. | <p style="text-align: center;">Asosiy adabiyotlar</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. M.Арипов, Табний фанлар ва технологиядаги амалий математика, Ўқув кўлланма, Тошкент, 1-қисм, 2013 й. 2. Хайдаров А., Кабилжанова F.A., Matyakubov A.S. Matematik modellashtirish asoslari. O'quv qo'llanma. Toshkent. 2023. 172 b. 3. Хайдаров А., Кабилжанова F.A., Matyakubov A.S. Matematik modellashtirishdan masalalar to'plami (o'quv qo'llanma) – Toshkent. 2024-yil. 107 bet. <p style="text-align: center;">Qo'shimcha adabiyotlar</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. Murodov T.B., Karimov J.A. Sonlar nazariyasi va amaliyotlari O'quv qo'llanma. Toshkent, O'zMU, 2023, 240 b. 5. D.Q.Durdiyev, Xususiy hosilali differensial tenglamalar. Toshkent: Vneshinvestprom, 2019, 398 bet. 6. A.D.Polyanin, V.F.Zaitsev, Handbook of Nonlinear Partial Differential Equations: Exact Solutions, Methods, and Problems. Chapman and Hall/CRC, 2003. https://doi.org/10.1201/9780203489659 7. Israilov M.I. Hisoblash metodlari. I, II qismlar. T., 2003, 2008. |

| | |
|----|--|
| | <p>8. A.Abdirashidov, A.A.Abdurashidov, O'.A.Nishonov, F.U.Kasimova, Parabolik tipdagi tenglamali chegaraviy masalalarni sonli yechish. Uslubiy ko'rsatmalar. – Samarqand: SamDU nashri, 2018, 72 bet.</p> <p style="text-align: center;">Axborot manbalari</p> <p>9. MathWorld: https://mathworld.wolfram.com 10. Wolfram Alpha: https://www.wolframalpha.com 11. Khan Academy: https://www.khanacademy.org 12. Coursera: https://www.coursera.org 13. EdX: https://www.edx.org 14. JSTOR: https://www.jstor.org 15. ScienceDirect: https://www.sciencedirect.com 16. Google Scholar: https://scholar.google.com</p> |
| 7. | <p>Mazkur o'quv dasturi Mirzo Ulug'bek nomidagi O'zbekiston Milliy universitet Kengashining 2024 yil 26 avgustdagi № 1- sonli bayonnomasi bilan ma'qullangan.</p> |
| 8. | <p>Fan/modul uchun mas'ullar: Aripov M. – O'zMU, “Amaliy matematika va kompyuter tahlili” kafedra professori, f-m. f.d. Kabiljanova F.A. - O'zMU, “Amaliy matematika va kompyuter tahlili” kafedra dotsenti, f-m. f.n.</p> |
| 9. | <p>Taqrizchilar: Muhamadieva D.T. –TATU professori, t.f.d. Matyakubov A.S. - O'zMU, “Amaliy matematika va kompyuter tahlili” kafedra mudiri, f-m.f.d.</p> |