



**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI  
OLIY TA'LIM, FAN VA  
INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI  
SHAROF RASHIDOV NOMIDAGI  
SAMARQAND DAVLAT  
UNIVERSITETI  
MATEMATIKA FAKULTETI**



Ro'yxatga olindi:

№ BD-60540200

2024 yil 09" 27



"TASDIQLAYMAN"

SamDU rektori:

R.I.Xalmuradov

2024 yil " " "

**MATEMATIK FIZIKA TENGLAMALARI**

**FAN DASTURI**

|                           |                                                  |
|---------------------------|--------------------------------------------------|
| <b>Bilim sohasi:</b>      | 500000 – tabiiy fanlar, matematika va statistika |
| <b>Ta'lim sohasi:</b>     | 540000 –matematika va statistika                 |
| <b>Ta'lim yo'nalishi:</b> | 60540200 – amaliy matematika                     |

|                                  |                               |                         |                                        |                              |                             |
|----------------------------------|-------------------------------|-------------------------|----------------------------------------|------------------------------|-----------------------------|
| Fan/modul kodi<br><i>MFT1506</i> |                               | O'quv yili<br>2026-2027 | Semestr<br>5                           | ECTS – Kreditlar<br>6        |                             |
| Fan/modul turi<br>Majburiy       |                               | Ta'lim tili<br>O'zbek   |                                        | Haftadagi dars soatlari<br>6 |                             |
| 1.                               | Fan nomi                      |                         | Auditoriya<br>mashg'ulotlari<br>(soat) | Mustaqil<br>ta'lim<br>(soat) | Umumiy<br>yuklama<br>(soat) |
|                                  | Matematik fizika tenglamalari |                         | 82                                     | 98                           | 180                         |

| Fanning maqsadi (FM) |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| FM1.                 | <p><b>I. I. Fanning mazmuni</b></p> <p><b>Fanni o'qitishdan maqsad</b> - Matematik fizika tenglamalari fani xususiy hosilali differensial tenglamalari uchun chegaraviy masalalarini yechishga bag'ishlanadi. Matematik fizika tenglamalari fanining maqsadi talabalarga fizik jarayonlarni xususiy hosilali differensial tenglamalar yordamida matematik modelini tuzishini o'rgatadi. Matematik modellar uchun masalaning berilishiga qarab, ularning yechimining mavjudligini, yagona ekanligini, boshlang'ich va chegaraviy shartlarga hamda tenglamada qatnashgan parametrlarga uzluksiz bog'liq ekanligini isbotlashdan iborat.</p> <p><b>Fanning vazifasi</b> - Matematik fizika tenglamalari bilan shug'ullangan tala-ba-lar xususiy hosilali differensial tenglamalar va ularning yechimlari to'g'risida tushun-chalar. Xarakteristik forma. Ikkinchi tartibli xususiy hosilali differensial tenglamalarning klassifikatsiyasi va kanonik ko'rinishi. Ikkinchi tartibli ikki o'zgaruvchili differensial tenglamalarni kanonik ko'rinishga keltirish. Matematik fizikaning asosiy tenglamalarini keltirib chiqarish (tor tebranish tenglamasi; issiqlik tarqalish tenglamasi; statsionar tenglamalar). Matematik fizika tenglamalari uchun asosiy masalalarning qo'yilishi: Koshi masalasi va uning qo'yilishida xarakteristikalarining roli. Korrekt qo'yilgan masala tushunchasi. Chegaraviy masala; Aralash masala va boshqa masalalar yechimlarining yagona va mavjud ekanligini isbotlash hamda o'rganilgan nazariy bilimlarni amaliyotga qo'llashni o'rganishdan iborat.</p> |

#### Fan mazmuni

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

## **II.I. Fan tarkibiga quyidagi mavzular kiradi:**

### **Mashg'ulotlar shakli: ma'ruza (M)**

#### **1-mavzu. Xususiy hosilali differensial tenglamalar sinflari.**

Xususiy hosilali differensial tenglamalar va ularning yechimi haqida tushuncha. Matematik fizikaning asosiy tenglamalari va ularni keltirib chiqarish. Ikkinchi tartibli ikki o'zgaruvchili xususiy hosilali differensial tenglamalarning klassifikatsiyasi. Ikkinchi tartibli  $n$  o'zgaruvchili xususiy hosilali differensial tenglamalarning klassifikatsiyasi. Ikki o'zgaruvchili ikkinchi tartibli xususiy hosilali differensial tenglamalarni kanonik ko'rinishga keltirish. Tor tebranish jarayonini ifodalovchi differensial tenglamani keltirib chiqarish algoritmi va boshlang'ich-chegaraviy shartlar. Issiqlik tarqalishi jarayonini ifodalovchi differensial tenglamani keltirib chiqarish algoritmi va boshlang'ich-chegaraviy shartlar. Laplas va Puasson tenglamalariga qo'yiladigan asosiy chegaraviy masalalar. Korrekt (to'g'ri) va nokorrekt qo'yilgan masala tushunchasi. Adamar misoli. Koshi-Kovalevskaya teoremasi.

#### **2-mavzu. Gipربولik tipdagi tenglamalar.**

To'lqin tenglamasi uchun qo'yilgan Koshi masalasini Dalamber usuli orqali yechish. Koshi masalasi yechimining yagonaligi va turg'unligi. Bir jinsli bo'lmagan to'lqin tenglamasi uchun qo'yilgan Koshi masalasini yechish. Dyumel prinsipi. Tor tebranish tenglamasi uchun Darbu va Gursa masalasi. Tor tebranish tenglamasi uchun Dirixle masalasi.

Tor tebranish tenglamasi uchun birinchi boshlang'ich-chegaraviy (aralash) masalaning qo'yilishi. Energetik tengsizlik va uning isboti. Tor tebranish tenglamasi uchun birinchi boshlang'ich-chegaraviy (aralash) masala yechimining yagonaligi va turg'unligi. Bir jinsli tor tebranish tenglamasi uchun bir jinsli chegaraviy shartli boshlang'ich-chegaraviy (aralash) masalani Furiye (o'zgaruvchilarni ajratish) usuli orqali yechish. Bir jinsli bo'lmagan tor tebranish tenglamasi uchun bir jinsli chegaraviy shartli boshlang'ich-chegaraviy (aralash) masalani Furiye (o'zgaruvchilarni ajratish) usuli orqali yechish. Bir jinsli tor tebranish tenglamasi uchun bir jinsli bo'lmagan chegaraviy shartli boshlang'ich-chegaraviy (aralash) masalani Furiye (o'zgaruvchilarni ajratish) usuli orqali yechish. Tor tebranish tenglamasi uchun ikkinchi va uchinchi tur chegaraviy shartli boshlang'ich-chegaraviy (aralash) masalalar.

**3-mavzu. Parabolik tipdagi tenglamalar.** Bir jinsli va bir jinsli bo'lmagan issiqlik tarqalish tenglamasi uchun Koshi masalasi. Yechim yagonaligi. Fundamental yechim.

Bir jinsli issiqlik tarqalish tenglamasi uchun bir jinsli chegaraviy shartli boshlang'ich-chegaraviy (aralash) masalani Furiye (o'zgaruvchilarni ajratish) usuli orqali yechish. Bir jinsli bo'lmagan issiqlik tarqalish tenglamasi uchun bir jinsli chegaraviy shartli boshlang'ich-chegaraviy (aralash) masalani Furiye (o'zgaruvchilarni ajratish) usuli

orqali yechish. Bir jinsli issiqlik tarqalish tenglamasi uchun bir jinsli bo'lmagan chegaraviy shartli boshlang'ich-chegaraviy (aralash) masalani Furiye (o'zgaruvchilarni ajratish) usuli orqali yechish.

**4-mavzu. Elliptik tipdagi tenglamalar.** Elliptik tipdagi tenglamalar haqida umumiy ma'lumot. Garmonik funksiyalar va ularning xossalari. Fundamental yechimlar. Doirada Laplas tenglamasi uchun Dirixle masalasini yechish. Puasson formulasi. Laplas tenglamasi uchun tashqi chegaraviy masalalar. Dirixle va Neyman tashqi masalasi.

### **III. Amaliy mashg'ulotlar bo'yicha ko'rsatma va tavsiyalar: amaliy (A)** **Amaliy mashg'ulotlar uchun quyidagi mavzular tavsiya etiladi.**

#### **1-mavzu. Xususiy hosilali differensial tenglamalar sinflari.**

Ikkinchi tartibli ikki o'zgaruvchili xususiy hosilali differensial tenglamalarning klassifikatsiyasi. Ikki o'zgaruvchili ikkinchi tartibli xususiy hosilali differensial tenglamalarni kanonik ko'rinishga keltirish.

#### **2-mavzu. Giperbolik tipdagi tenglamalar.**

To'lqin tenglamasi uchun qo'yilgan Koshi masalasini D'alamber usuli orqali yechish. Bir jinsli bo'lmagan to'lqin tenglamasi uchun qo'yilgan Koshi masalasini yechish.

Bir jinsli tor tebranish tenglamasi uchun bir jinsli chegaraviy shartli boshlang'ich-chegaraviy (aralash) masalani Furiye (o'zgaruvchilarni ajratish) usuli orqali yechish. Bir jinsli bo'lmagan tor tebranish tenglamasi uchun bir jinsli chegaraviy shartli boshlang'ich-chegaraviy (aralash) masalani Furiye (o'zgaruvchilarni ajratish) usuli orqali yechish. Bir jinsli tor tebranish tenglamasi uchun bir jinsli bo'lmagan chegaraviy shartli boshlang'ich-chegaraviy (aralash) masalani Furiye (o'zgaruvchilarni ajratish) usuli orqali yechish. Tor tebranish tenglamasi uchun ikkinchi va uchinchi tur chegaraviy shartli boshlang'ich-chegaraviy (aralash) masalalar.

**3-mavzu. Parabolik tipdagi tenglamalar.** Bir jinsli va bir jinsli bo'lmagan issiqlik tarqalish tenglamasi uchun Koshi masalasi.

Bir jinsli issiqlik tarqalish tenglamasi uchun bir jinsli chegaraviy shartli boshlang'ich-chegaraviy (aralash) masalani Furiye (o'zgaruvchilarni ajratish) usuli orqali yechish. Bir jinsli bo'lmagan issiqlik tarqalish tenglamasi uchun bir jinsli chegaraviy shartli boshlang'ich-chegaraviy (aralash) masalani Furiye (o'zgaruvchilarni ajratish) usuli orqali yechish. Bir jinsli issiqlik tarqalish tenglamasi uchun bir jinsli bo'lmagan chegaraviy shartli boshlang'ich-chegaraviy (aralash) masalani Furiye (o'zgaruvchilarni ajratish) usuli orqali yechish. Issiqlik tarqalish tenglamasi uchun ikkinchi va uchinchi tur chegaraviy shartli boshlang'ich-chegaraviy (aralash) masalalar.

**4-mavzu. Elliptik tipdagi tenglamalar.** Doirada (ichkarisida va tashqarisida) Laplas tenglamasi uchun Dirixle masalasi. Doirada (ichkarisida va tashqarisida) Puasson

tenlamasi uchun Dirixle masalasi. Doirada (ichkarisida va tashqarisida) Laplas tenglamasi uchun Neyman masalasi. Doirada (ichkarisida va tashqarisida) Puasson tenglamasi uchun Neyman masalasi. Laplas tenglamasi uchun to'rtburchakda Dirixle masalasini yechish. Doirada Dirixle va Neyman masalasini Fure usuli orqali yechish. Halqada Dirixle masalasi. Integral tenglamalarni yechish.

#### IV. Mustaqil ta'lim va mustaqil ishlar

Mustaqil ta'lim uchun tavsiya etiladigan mavzular

**“Matematik fizika tenglamalar” fani bo'yicha mustaqil ta'lim va ishlarning kalendar tematik rejasi**

##### **1-mavzu. Xususiy hosilali differensial tenglamalar sinflari.**

Tor tebranish jarayonini ifodalovchi differensial tenglamani keltirib chiqarish algoritmi va boshlang'ich-chegaraviy shartlar. Issiqlik tarqalishi jarayonini ifodalovchi differensial tenglamani keltirib chiqarish algoritmi va boshlang'ich-chegaraviy shartlar. Laplas va Puasson tenglamalariga qo'yiladigan asosiy chegaraviy masalalar. Korrekt (to'g'ri) va nokorrekt qo'yilgan masala tushunchasi. Adamar misoli. Koshi-Kovalevskaya teoremasi.

##### **2-mavzu. Giperbolik tipdagi tenglamalar.**

Fazoda to'liq tenglamasi uchun qo'yilgan Koshi masalasini. Kirxgof formulasi. Qo'shma operatorlar va ularning tatbiqlari. Koshi masalasini Riman usuli orqali yechish. Tor tebranish tenglamasi uchun Darbu va Gursa masalasi. Tor tebranish tenglamasi uchun Dirixle masalasi.

To'rtburchak shaklidagi membrana tenglamasi uchun aralash masalani yechish. Doiraviy membrana tenglamasi uchun aralash masalani yechish. Tor tebranish tenglamasi uchun ikkinchi va uchinchi tur chegaraviy shartli boshlang'ich-chegaraviy (aralash) masalalar. Silindirik tenglamalar va Bessel funksiyasi.

**3-mavzu. Parabolik tipdagi tenglamalar.** Chegaralangan va yarim chegaralangan sohalarda bir o'lchovli issiqlik tarqalish tenglamasi uchun qo'yilgan masalalarni Furye almashtirishlari yordamida yechish.

Bir jinsli issiqlik tarqalish tenglamasi uchun bir jinsli chegaraviy shartli boshlang'ich-chegaraviy (aralash) masalani Furye (o'zgaruvchilarni ajratish) usuli orqali yechish. Bir jinsli bo'lmagan issiqlik tarqalish tenglamasi uchun bir jinsli chegaraviy shartli boshlang'ich-chegaraviy (aralash) masalani Furye (o'zgaruvchilarni ajratish) usuli orqali yechish. Bir jinsli issiqlik tarqalish tenglamasi uchun bir jinsli bo'lmagan chegaraviy shartli boshlang'ich-chegaraviy (aralash) masalani Furye (o'zgaruvchilarni ajratish) usuli orqali yechish. Issiqlik tarqalish tenglamasi uchun ikkinchi va uchinchi tur chegaraviy shartli boshlang'ich-chegaraviy (aralash) masalalar.

**4-mavzu. Eiliptik tipdagi tenglamalar.** Kelvin teoremasi. Garmonik

funksiyalarning ichki ekstremum prinsipi. Dirixle masalasining yagonaligi va turg'unligi. Puasson formulasi. Puasson yadrosining xossalari. Dirixle masalasining umumlashgan yechimi. Liuvill va Garnak teoremlari. Puasson tenglamasi uchun Neyman va Puankare masalalari yechimining yagonaligi va turg'unligi. Chegaralanmagan sohalarda ekstremum prinsipi. Dirixle masalasining Grin funksiyasi va uning xossalari. Har xil sohalarda Laplas tenglamasi uchun Grin funksiyasini tuzish. Integral tenglamalar. Potensiallar va ularning xossalari. Hajm potensialining uzluksizligi va uning birinchi tartibli hosilasi. Hajm potensialining ikkinchi tartibli hosilasini mavjudligi. Ikkilangan va oddiy qatlam potentsiali. Gauss formulasi. Elliptik tipdagi tenglamalar uchun qo'yilgan chegaraviy masalalarni potensiallar yordamida integral tenglamalarga keltirish.

**“Matematik fizika tenglamalari”** fani bo'yicha mustaqil ta'lim mavzulari uning mazmunini yoritish maqsadida tanlangan va talabada shu haqida bilim ko'nikmasini shakllantirish nazarda tutilgan. Jumladan, talabalar matematik fizika tenglamalarga keltiriladigan masalalar, birinchi tartibli xususiy hosilali differensial tenglamalarni yechish. Birinchi tartibli xususiy hosilali differensial tenglamalar uchun Koshi masalasini yechish. Ikkinchi tartibli xususiy hosilali differensial tenglamalar va ularni sinflash. Ikkinchi tartibli xususiy hosilali o'zgarmas koeffitsientli differensial tenglamalarning ikkinchi kanonik (soddaroq) ko'rinishga keltirish. Ikkinchi tartibli ko'p o'zgaruvchili xususiy hosilali differensial tenglamalar va sistemalarning sodda holga keltirish. Fizik hodisalarining differensial tenglamasini keltirib chiqarish. To'lqin tenglamasi uchun qo'yilgan Koshi masalasini Dalamber usuli orqali yechish. Birjinsli bo'lmagan to'lqin tarqalish tenglamasi uchun Koshi masalasini yechish. Fazoda to'lqin tarqalish tenglamasi uchun Koshi masalasini yechish. Kirxgof formulasi. Ko'p o'lchovli to'lqin tarqalish tenglamasi uchun Koshi masalasini yechish. Qo'shma operatorlar va ularning tadbiqlari. Koshi masalasini Riman usuli orqali yechish. Chekli sohalarda tor tebranish tenglamasi uchun aralash masalani Fure usuli orqali yechish. Yechimning mavjudligi, yagonaligi va turg'unligi. Chekli torning tebranishdagi aralash masalani Fure usuli orqali yechish. Slindrik tenglamalar va Bessel funksiyasi. Doiraviy membrananing tenglamasi uchun aralash masalani yechish. O'zgaruvchilarning ajratishning umumiy sxemasi Gursa va Darbu masalalarini yechish. Parabolik turdagi tenglamalar va ular yechimlarining xossalari. Issiqlik tarqalish tenglamasi uchun Koshi masalasi yechimining yagonaligi va turg'unligi. Issiqlik o'tkazuvchanlik tenglamasi uchun 1-tur aralash chegaraviy masalani Fure usuli orqali yechish. Yechimning mavjudligi, yagonaligi va turg'unligi. Issiqlik o'tkazuvchanlik tenglamasi uchun 2 va 3-tur aralash

chegaraviy masalani Fure usuli orqali yechish. Fure va Laplas almashtirishlarining tadbiqlari. Laplas tenglamasi keltiriladigan fizik hodisalar. Fundamental yechimlar. Elliptik turdagi tenglamalar uchun qo'yiladigan masalalar. Korrekt qo'yilgan masalalar. Nokorrekt masalalarga misollar Grin formulalari va integral tasvir. Garmonik funksiyalarning xossalari. Chegaraviy masalalar yechimining yagonaligi. Laplas tenglamasi uchun to'rtburchakda Dirixle masalasini yechish. Doirada Dirixle va Neyman masalasini Fure usuli orqali yechish. Halqada Dirixle masalasi. Puasson integrali va garmonik o'lehov.

Laplas tenglamasi uchun Dirixle masalasining Grin funksiyasi. Grin funksiyasini shar, doira va yarim fazoda tuzish. Potensiallar va ularining xossalari. Elliptik turdagi tenglamalar uchun qo'yilgan chegaraviy masalalarni potensiallar yordamida integral tenglamalarga keltirish. Ushbu mavzu haqida keyingi mavzular haqida ham keng ma'lumotlar berib ular haqida ham o'quvchilar bilim ko'nikmasiga ega bo'ladi. Shu mazmunda MT da nazarda tutilgan mavzular haqida talabalar ish olib borishadi. Barcha keltirilgan mavzularni har biri to'g'risida talabalar qay tarzda o'zlashtirish, bilim ko'nikmasiga ega bo'lish mexanizmi fanning sillabusida ochib beriladi.

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3. | <p>V. Fan o'qitilishining natijalari (shakllanadigan kompetensiyalar)</p> <p>Fanni o'zlashtirish natijasida talaba:</p> <p>«Matematik fizika tenglamalari» o'quv fanini o'zlashtirish jarayonida amalga oshiriladigan masalalar doirasida bakalavr:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- fan bo'yicha talabalar xarakteristikalar, Fure, Riman, Grin funksiyasi usullari-ni haqida tasavvur va bilimga ega bo'lishi ;</li> <li>- Korrekt qo'yilgan masala tushunchasi; Chegaraviy masala; Aralash masala va boshqa masalalar Yechimlarining yagona va mavjud, turg'un ekanligini isbot-lashdan hamda o'rganilgan nazariy bilimlarni amaliyotga qo'l-lash malakalariga ega bo'lishi ;</li> <li>- fanni o'rganishda talabalar tegishli jarayonlar haqida tasavvurga ega bo'lishlari, ayni paytida ularni mantiqiy fikrlash va to'g'ri xulosalar chiqarish ko'nikmalariga ega bo'lishi kerak;</li> </ul> <p>Matematik paketlar yordamida (Maple, MathCad, Mathlab, Matematika va h.k.) xususiy hosilali tenglamalarning umumiy Yechimlari, qo'yilgan chegaraviy va boshlang'ich shartli masalalarni yechimini topa olishi lozim.</p> |
| 4. | <p>VI. Ta'lim texnologiyalari va metodlari:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ma'ruzalar;</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• interfaol keys-stadilar;</li> <li>• Taqdimotlar</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                          |
| 5. | <b>VII. Kreditni olish uchun talablar:</b><br>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. |

#### Asosiy adabiyotlar:

1. Salohiddinov M.S. Matematik fizika tenglamalari, T. «O'zbekiston», 2002, 448 b.
2. Владимиров В.С., Жаринов В.В. Уравнения математической физики. Учебник для ВУЗов. Москва: ФИЗМАТЛИТ. 2004, 400с.
3. Hunter J.K. Notes on Partial Differential Equations. University of California at Davis. 2014, 242 p.
4. Сабитов К.Б. Уравнения математической физики. Учебник для ВУЗов. Москва: ФИЗМАТЛИТ. 2013, 352с
5. Тихонов А.Н., Самарский А.А. Уравнения математической физики. М. Издательство МГУ, 2004.-798с.
6. Бицадзе А.В., Калининченко Д.Ф. Сборник задач по уравнениям математической физики. М. 2010.

#### Qo'shimcha adabiyotlar:

1. T.Ishankulov. Matematik fizika tenglamalari. O'quv qo'llanma. Samarqand - 2020.
2. Демидович Б.П. Лекции по математической теории устойчивости. М.: Наука, 1987.
3. Смирнов М.М. Сборник задач по уравнениям математической физики. М. 1985
4. M.S. Salohiddinov, B.I. Islomov. Matematik fizika tenglamalari fanidan masalalar to'plami. Toshkent, "Mumtoz So'z"- 2010.
5. Zikirov O.S. Matematik fizika tenglamalari. Toshkent, "Fan va texnologiya" 2017, 320 b.
6. Владимиров В.С., Михайлов В.П. и др. Сборник задач по уравнениям математической физики. ФИЗМАТЛИТ, 2004.-286 с
7. З.Маликов. Дастури методй аз фанни муодилаҳои ҳосилаҳои хусусӣ. Ўқув қўлланма. Самарқанд-2022.

#### Axborot manbalari (saytlar):

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | 1. <a href="http://www.gov.uz">www.gov.uz</a> – O‘zbekiston Respublikasi xukumat portali.<br>2. <a href="http://www.lib.homelinux.org/math/">www.lib.homelinux.org/math/</a><br>3. <a href="http://www.eknigu.com/lib/Mathematics/">www.eknigu.com/lib/Mathematics/</a><br>4. <a href="http://www.eknigu.com/info/M_Mathematics/MC">www.eknigu.com/info/M_Mathematics/MC</a><br>5. <a href="http://www.allmath.ru/highermath/">www.allmath.ru/highermath/</a> |
| 7. | Fan dasturi Sh.Rashidov nomidagi Samarqand davlat universiteti Kengashining 2024 yil “24” avgustdagidagi 1 -son bayonnomasi bilan ma’qullangan.                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 8. | <b>Fan/modul uchun mas’ullar:</b><br>A.B. Hasanov– SamDU, “Differensial tenglamalar” kafedrası mudiri, fizika-matematika fanlari doktori, professor.<br>F.R. Tursunov– SamDU, “Differensial tenglamalar” kafedrası katta o’qituvchisi, fizika-matematika fanlari bo’yicha falsafa doktori.                                                                                                                                                                    |
| 9. | <b>Taqrizchilar:</b><br>E.Sattorov. O’z.Fil.P.I «Matematika va informatika» kafedrası mudiri, f.m.-f.d. (tashqi)<br>Ochilov Z. SamDU «Differensial tenglamalar» kafedrası dotsenti, f.m.f.n.(ichki).                                                                                                                                                                                                                                                          |

Universitetning 2024-yil 16- avgustdagi 301-ij buyrug‘i asosida  
Fan dasturlari va mustaqil ta’lim topshiriqlarini ishlab chiqishga ma’sul ishchi guruhi:

~~Fakultet kengashi raisi:~~

X.Ro’zimurodov.

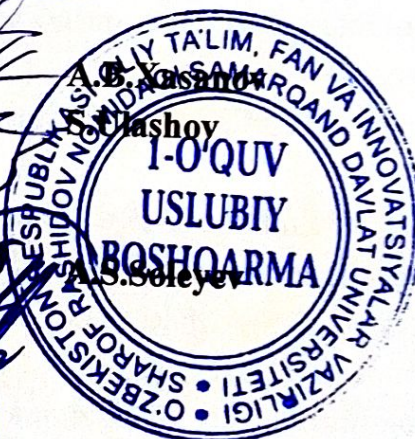
Kafedra mudiri:

Fakultet dekani:

Sh. Rashidov nomidagi

SamDU O’quv ishlari bo’yicha

1-prorektor:



Sharof Rashidov nomidagi Samarqand Davlat universitetining 60540300 – Amaliy matematika ta'lim yo'nalishi 3-kurs talabarlari uchun "Matematik fizika tenglamalari fani bo'yicha" fani bo'yicha sillabusiga

## TAQRIZ

Mazkur fan dasturi matematika fakulteti 60540300 – Amaliy matematika yo'nalishi ta'lim yo'nalishi 3-kursida tahsil olayotgan talabalar uchun "Matematik fizika tenglamalari fani bo'yicha" fanidan mo'ljallangan bo'lib, ushbu sillabus Birinchi tartibli xususiy hosilali differensial tenglamalarni yechish. Birinchi tartibli xususiy hosilali differensial tenglamalar uchun Koshi masalasini yechish. Ikkinchi tartibli xususiy hosilali differensial tenglamalar va ularni sinflash, Ikkinchi tartibli ikki o'zgaruvchili xususiy hosilali differensial tenglamalar sodda holga keltirish. Torning tebranish tenglamasiga qo'yilgan masalalar va yagonaligi To'liq tenglamasi uchun qo'yilgan Koshi masalasini Dalamber usuli orqali yechish Torning tebranish tenglamasiga qo'yilgan masalalarni o'zgaruvchilarni ajratish usuli orqali yechish. Torning majburiy tebranish tenglamasiga qo'yilgan masalalarni o'zgaruvchilarni ajratish usuli orqali yechish Parabolik turdagi tenglamalarga qo'yilgan masalalar. Sterjenga issiqlik tarqalish tenglamalarga qo'yilgan Koshi masalasini yechish. Puasson integrali. Koshi masalasi yechimining yagonaligi, turg'unligi va mavjudligi. Sterjenga issiqlik tarqalish tenglamalarga qo'yilgan sodda va aralash masalalarni Fur'e usuli orqali yechish. Elliptik tipdagi tenglamalar va ularga keladigan fizik jarayonlar. Asosiy masalalarning qo'yilishi. Elliptik tipli tenglamalar uchun chegaraviy masalalarning korrektligi. Laplas tenglamasining fundamental yechimlari. Grin formulalari. Garmonik funksiyalarning integral tasvir formulasi. Garmonik funksiyalarning asosiy xossalari. haqidagi tushunchalari kiritilgan.

Bundan tashqari, asosiy nazariy qism (ma'ruza mashg'ulotlari) (40 soat), amaliy mashg'ulotlar bo'yicha ko'rsatma va tavsiyalar (42 soat), mustaqil ta'lim va mustaqil ishlar (98 soat), fanni o'qitilishining natijalari (shakllanadigan kompetensiyalar), kreditni olish uchun talablar, asosiy va qo'shimcha adabiyotlar ro'yxati keltirilgan.

Ushbu sillabus 60540300 – Amaliy matematika ta'lim yo'nalishi ta'lim yo'nalishi 3-kursida tahsil olayotgan talabalar uchun "Matematik fizika tenglamalari fani bo'yicha" faniga to'la mos keladi deb hisoblayman hamda bu sillabusni o'quv jarayonida foydalanishga tavsiya etaman.

Sharof Rashidov nomidagi SamDU,  
Differensial tenglamalar kafedrası dotsenti



Z. Malikov

Sharof Rashidov nomidagi Samarqand Davlat universitetining 60540300 – Amaliy matematika ta'lim yo'nalishi 3-kurs talabalar uchun "Matematik fizika tenglamalari fani bo'yicha" fani bo'yicha sillabusiga

### TAQRIZ

Mazkur fan dasturi matematika fakulteti 60540300 – Amaliy matematika yo'nalishi ta'lim yo'nalishi 3-kursida tahsil olayotgan talabalar uchun "Matematik fizika tenglamalari fani bo'yicha" fanidan mo'ljallangan bo'lib, ushbu sillabus Birinchi tartibli xususiy hosilali differensial tenglamalarni yechish. Birinchi tartibli xususiy hosilali differensial tenglamalar uchun Koshi masalasini yechish. Ikkinchi tartibli xususiy hosilali differensial tenglamalar va ularni sinflash. Ikkinchi tartibli ikki o'zgaruvchili xususiy hosilali differensial tenglamalar sodda holga keltirish. Torning tebranish tenglamasiga qo'yilgan masalalar va yagonaligi Torlqin tenglamasi uchun qo'yilgan Koshi masalasini D'alamber usuli orqali yechish Torning tebranish tenglamasiga qo'yilgan masalalarni o'zgaruvchilarni ajratish usuli orqali yechish. Torning majburiy tebranish tenglamasiga qo'yilgan masalalarni o'zgaruvchilarni ajratish usuli orqali yechish Parabolik turdagi tenglamalarga qo'yilgan masalalar. Sterjenga issiqlik tarqalish tenglamalarga qo'yilgan Koshi masalasini yechish. Ponsson integrali. Koshi masalasi yechimining yagonaligi, turg'unligi va mavjudligi. Sterjenga issiqlik tarqalish tenglamalarga qo'yilgan sodda va aralash masalalarni Fur'e usuli orqali yechish. Elliptik tipdagi tenglamalar va ularga keladigan fizik jarayonlar. Asosiy masalalarning qo'yilishi. Elliptik tipli tenglamalar uchun chegaraviy masalalarning ko'rsatkichi. Laplas tenglamasining fundamental yechimlari. Grin formulalari. Garmonik funksiyalarning integral tasvir formulasi. Garmonik funksiyalarning asosiy xossalari. haqidagi tushunchalari kiritilgan.

Bundan tashqari, asosiy nazariy qism (ma'ruza mashg'ulotlari) (40 soat), amaliy mashg'ulotlar bo'yicha ko'rsatma va tavsiyalar (42 soat), mustaqil ta'lim va mustaqil ishlar (98 soat), fanni o'qitilishining natijalari (shakllanadigan kompetensiyalar), kreditni olish uchun talablar, asosiy va qo'shimcha adabiyotlar ro'yxati keltirilgan.

Ushbu sillabus 60540300 – Amaliy matematika ta'lim yo'nalishi ta'lim yo'nalishi 3-kursida tahsil olayotgan talabalar uchun "Matematik fizika tenglamalari fani bo'yicha" faniga to'la mos keladi deb hisoblayman hamda bu sillabusni o'quv jarayonida foydalanishga tavsiya etaman.

O'zbekiston Finlandiya Pedagogika Instituti,  
Fizika-matematika fanlar doktori, v.v.b. professor

E. Sattorov

NING IMZASI  
TASDIQLAYM  
O'ZBEKISTON - FINLANDIYA  
PEDAGOGIKA INSTITUTI  
QO'DIMLAR BO'LIMI BOSKICHI

