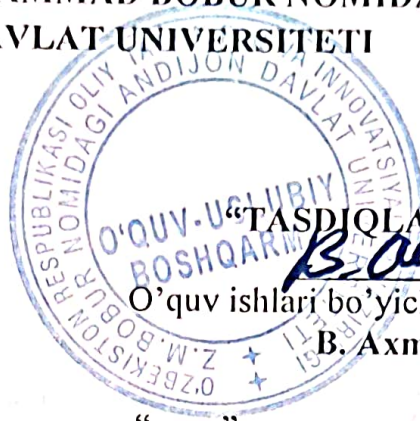


**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIV TA'LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI
ZAHIRIDDIN MUHAMMAD BOBUR NOMIDAGI
ANDIJON DAVLAT UNIVERSITETI**



“TASDIQLAYMAN”
O'quv ishlari bo'yicha prorektor
B. Axmedov

“ ” 2025 - yil

“MATEMATIK FIZIKA TENGLAMALARI”

fanidan
SILLABUS
Kunduzgi bo'lim (3-kurs)

Bilim sohasi:	500000- Tabiiy fanlar, Matematika va Statistika
Ta'lim sohasi:	540000- Matematika va statistika
Ta'lim yo'nalishi:	60540100- Matematika

Andijon – 2025

Modul/ FAN SILLABUSI
Fizika-Matematika va IT fakulteti
60540100- Matematika ta'lim yo'nalishi

Fan nomi:	Matematik fizika tenglamalari
Fan turi:	Majburiy
Fan kodi:	MFTB 308
Yil:	1
Semester:	5,6
Ta'lim shakli:	Kunduzgi
Mashg'ulotlar shakli va semestrga ajratilgan soatlar:	120+120
Ma'ruza	24+24
Amaliy mashg'ulot	24+24
Labaratoriya mashg'uloti	-
Seminar	-
Mustaqil ta'lim	72+72
Kredit miqdori:	4+4
Baxolash shakli:	Test
Fan tili:	O'zbek

Fan maqsadi (FM)

FM1	“Matematik fizika tenglamalari” fanining maqsadi talabalarga fizik jarayonlarni xususiy hosilali differentsial 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.
-----	--

Fanni o'zlashtirish uchun zaruriy boshlang'ich bilimlar

1.	Matematik analiz (MANB128)
2.	Differensial tenglamalar (DFTB208)
3.	Differensial geometriya va topologiya (DFGB209)
4.	Chiziqli algebra (CHAB110)

Ta'lim natijalari (TN)

	Bilim jihatidan:
TN1	Ikkinchi tartibli ikki o'zgaruvchili xususiy hosilali differensial tenglamalarni klassifikatsiyasini bilish
TN2	Tenglamalarni kanonik ko'rinishga keltirish

TN3	Ikkinchi tartibli ikki o'zgaruvchili xususiy hosilali differensial tenglamalar tushunchalarini bilish
TN4	Ikkinchi tartibli ikki o'zgaruvchili xususiy hosilali differensial tenglamalar
TN5	Matematik fizikaning asosiy tenglamalarini keltirib chiqarish
TN6	Matematik fizika tenglamalari uchun asosiy masalalarning qo'yilishi
TN7	Garmonik funksiyalar. Laplas tenglamasining fundamental yechimi.
	Ko'nikma jihatidan;
TN8	Talabaning fikrlash qobiliyatini o'stirish;
TN9	Matematik fizika tenglamalari yordamida matematik modelini tuzish va yechimlarini topish usullarini o'rganish
TN10	O'z mutaxassisligiga oid masalalarni yechish uchun zaruriy matematik apparatga ega bo'lish;
TN11	Masala yechish yo'lini tanlash va uni ishlata bilish.
TN12	O'z mutaxassisligiga oid sodda masalalarni matematik tilda talqin qila olish ko'nikmalarini hosil qilish;
TN13	Matematik madaniyatni oshirish hamda ilmiy dunyoqarashini shakllantirishdan iborat.

Fan mazmuni

5,6-semestr

	Mashg'ulotlar shakli: ma'ruza(M)	Manba
M1	Ikkinchi tartibli ikki o'zgaruvchili xususiy hosilali differensial tenglamalarni klassifikatsiyasi.	A1,7-22 b; A2, 11-22 b
M2	Tenglamalarni kanonik ko'rinishga keltirish	A1,7-22 b; A2, 11-22 b
M3	Matematik fizikaning asosiy tenglamalarini keltirib chiqarish.	A1, 23-42 b; A2, 23-49 b
M4	Matematik fizika tenglamalari uchun asosiy masalalarning qo'yilishi	A1, 44-59 b; A2, 23-49 b
M5	To'lqin tenglamasi uchun chegaraviy masalalar yechimining yagonaligi. Ko'shi masalasi. D'alamber formulasi.	A1, 114-144 b; A2, 50-60 b
M6	Bir jinsli bo'lmagan to'lqin tenglamasi	A1, 114-144 b; A2, 50-60 b
M7	Gursa masalasi. Ketma-ket yaqinlashish usuli.	A1, 145-147 b; A2, 121-123 b
M8	Riman usuli	A1, 148-156 b; A2, 124-128 b
M9	Tor tebranish tenglamasi uchun asosiy aralash masalani Furiye usuli bilan yechish.Xos sonlar va xos funksiyalar.	A1, 313-325 b; A2, 82-103 b
M10	Bir jinsli bo'lmagan tor tenglamasi	A1, 313-325 b; A2, 82-103 b
M11	Parabolik tipdagi tenglamalar. Issiqlik	A1, 259-262 b; A2, 180-194

	tarqalish tenglamasi. Ekstremum prinsipi.	
M12	Birinchi chegaraviy masala yechiminig yagonaligi va turg'unligi	A1, 259-262 b; A2, 180-194
M13	Bir o'lchovli issiqlik tarqalish tenglamasi uchun birinchi chegaraviy masalani Furiye usuli bilan yechish. Bir jinsli tenglama bo'lgan hol va bir jinsli tenglama bo'lmagan hol	A1, 351-358 b; A2, 200-218
M14	Fundamental yechim.Koshi masalasi yechimining mavjudligi	A1, 263-270 b; A2, 220-232
M15	Garmonik funksiyalar. Laplas tenglamasining fundamental yechimi. Grin formulalari	A1, 159-162 b; A2, 276-292 b
M16	C^2 sinf funksiyalari va garmonik funksiyalarning integral ifodasi	A1, 163-166 b; A2, 276-292 b
M17	O'rta qiymat haqidagi teorema. Ekstremum prinsipi va undan kelib chiqadigan natijalar.	A1, 167-169 b; A2, 293-296 b
M18	Kelvin almashtirishi	A1, 170-173 b; A2, 293-296 b
M19	Laplas tenglamasi uchun Dirixle masalalari yechimlarining yagonaligi	A1, 174-176 b; A2, 297-308 b
M20	Laplas tenglamasi uchun Neyman masalalari yechimlarining yagonaligi	A1, 174-176 b; A2, 297-308 b
M21	Dirixle masalasining Grin funksiyasi va uning xossalari	A1, 177-180 b; A2, 319-322 b
M22	Dirixle masalasini shar uchun yechilishi. Sharning tashqarisi uchun Dirixle masalasi	A1, 181-186 b; A2, 323-328 b
M23	Doira uchun Dirixle masalasini Furiye usuli bilan yechish	A1, 345-347 b; A2, 309-313 b
M24	Puasson integrali	A1, 348-350 b; A2, 314-316 b
	Mashg'ulotlar shakli: amaliy mashg'ulot (A)	Manba
A1	Ikkinchi tartibli ikki o'zgaruvchili xususiy hosilali differensial tenglamalarni klassifikatsiyasi	A3, 7-10 b ; A4, 4-5 b
A2	Ikkinchi tartibli ikki o'zgaruvchili xususiy hosilali differensial tenglamalarni kanonik ko'rinishga keltirish	A3, 11-14 b; A4, 8-9 b
A3	Ikkinchi tartibli ikki o'zgaruvchili xususiy hosilali differensial tenglamalarni kanonik	A3, 15-26 b; A4, 10-11 b

	ko'rinishga keltirish	
A4	Giperbolik tipdagi tenglamalarning umumiy yechimlarini topish	A3, 46-53 b; A4, 13-15 b
A5	To'lqin tenglamasi uchun Koshi masalasi	A3, 54-57 b; A4, 15-16 b
A6	To'lqin tenglamasi uchun Koshi masalasi	
A7	Bir jinsli bo'lmagan to'lqin tenglamasi uchun Koshi masalasi	A3, 58-60 b; A4, 16-17 b
A8	Riman funksiyasi	A3, 61-65 b; A4, 20-25 b
A9	Riman funksiyasi	A3, 61-65 b; A4, 20-25 b
A10	To'lqin tenglamasi uchun chegaraviy masalalarni Furye usuli bilan yechish	A3, 73-78 b; A4, 45-47 b
A11	To'lqin tenglamasi uchun chegaraviy masalalarni Furye usuli bilan yechish	A3, 79-80 b; A4, 47-48-193 b
A12	Bir jinsli bo'lmagan to'lqin tenglamasi uchun chegaraviy masalalarni Furye usuli bilan yechish	A3, 81-82 b; A4, 49-50 b
A13	Bir jinsli issiqlik tarqalish tenglamasi uchun chegaraviy masalalarni Furye usuli bilan yechish	A3, 82-83 b; A4, 51-52 b
A14	Bir jinsli bo'lmagan issiqlik tarqalish tenglamasi uchun chegaraviy masalalarni Furye usuli bilan yechish	A3, 82-83 b; A4, 51-52 b
A15	Parabolik tipdagi tenglamalar uchun Koshi masalasi	A3, 66-67 b; A4, 25-26 b
A16	Parabolik tipdagi tenglamalar uchun Koshi masalasi	A3, 67-68 b; A4, 27-28 b
A17	Asosiy chegaraviy masalalarni berilganlarni davom ettirish usuli bilan yechish	A3, 68-69 b; A4, 29-30 b
A18	Garmonik funksiyalar va ularning xossalriga doir masalalar yechish	A3, 27-28 b; A4, 33-34 b
A19	Garmonik funksiyalar va ularning xossalriga doir masalalar yechish	A3, 29-30 b; A4, 35-36 b
A20	Dirixle masalasining Grin funksiyasi va uning xossalari	A3, 31-32 b; A4, 42-43 b
A21	Dirixle masalasini shar uchun yechilishi	A3, 34-35 b; A4, 39-40 b
A22	Sharining tashqarisi uchun Dirixle masalasi	A3, 35-36 b; A4, 40-41 b
A23	Doira uchun Dirixle masalasini Furye usuli bilan yechish. Puasson integrali	A3, 83-84 b; A4, 52-53 b

A24	Doira uchun Dirixle masalasini Furiye usuli bilan yechish. Puasson integrali	A3, 83-84 b; A4, 52-53 b
-----	--	--------------------------

MUSTAQIL TA'LIMNI BAJARISH BO'YICHA TALABLAR:
(72+72soat)

№	Mavzular va savollar	1-Bosqich	2-Bosqich
1-Mustaqil ta'lim topshiriqlari (72 s) (5-semestr)			
1	Matematik fizika tenglamalari uchun asosiy tenglamalarini keltirib chiqarish. Asosiy masalalarning qo'yilishi	Nazariy va amaliy muammoli topshiriqlar	Mustaqil yechish uchun berilgan misollarni ishlash va topshiriqlarni bajarish
2	Koshi masalalasi va uning qo'yilishida xarakteristikalarining ro'li	Nazariy va amaliy muammoli topshiriqlar	Mustaqil yechish uchun berilgan misollarni ishlash va topshiriqlarni bajarish
3	To'g'ri burchakli membrana tebranish tenglamasi uchun aralash masalani yechish	Nazariy va amaliy muammoli topshiriqlar	Mustaqil yechish uchun berilgan misollarni ishlash va topshiriqlarni bajarish
4	Doiraviy membrana tebranish tenglamasi uchun aralash masalani yechish	Nazariy va amaliy muammoli topshiriqlar	Mustaqil yechish uchun berilgan misollarni ishlash va topshiriqlarni bajarish
2-Mustaqil ta'lim topshiriqlari (72 s) (6-semestr)			
1	Issiqlik tarqalish tenglamasi uchun Koshi masalasini Furiye usuli bilan yechish	Nazariy va amaliy muammoli topshiriqlar	Mustaqil yechish uchun berilgan misollarni ishlash va topshiriqlarni bajarish
2	Lyapunov sirtlari. Gauss integrali	Nazariy va amaliy muammoli topshiriqlar	Mustaqil yechish uchun berilgan misollarni ishlash va topshiriqlarni bajarish
3	To'g'ri to'rtburchak uchun Dirixle masalasini Furiye usulida yechish	Nazariy va amaliy muammoli topshiriqlar	Mustaqil yechish uchun berilgan misollarni ishlash va topshiriqlarni bajarish
4	Yarim fazo uchun Dirixle masalasini Grin funksiyasi	Nazariy va amaliy muammoli topshiriqlar	Mustaqil yechish uchun berilgan misollarni ishlash va topshiriqlarni bajarish

Asosiy adabiyotlar	
1	Тихонов А.Н., Самарский А.А. Уравнения математической физики.— М.: Наука. Изд-во Москов. Ун-та. 2004.—798 с
2	Захаров Е.В., Дмитриева И.В., Орлик С.И. Уравнения математической физики. Сборник задач. Методическое пособие.— М.: Издательский отдел факультета ВМК МГУ имени М.В. Ломоносова; МАКС Пресс, 2009.— 160 с.
3	Акбарова С.Х., Акбарова М.Х. Математик физика тенгламаларидан масалалар тўплами. Андижон, АДУ нашриёти 2002.
4	Wolter A. Strauss. Partial Differential Equations: An introduction. Birkhauser. Germany. 2005
5	DaviaD. Blecker, George Csordes. Basic of Partial Differential Equations. Birkhauser. Germany. 2009.
Tavsiya qilinadigan qo'shimcha adabiyotlar	
1	Владимиров В.С., Жариков В.В. Уравнения математической физики. Учебник для ВУЗов. М.: ФИЗМАТЛИТ. 2004.
2	Сабитов К.Б. Уравнения математической физики. Учебник для ВУЗов. М.: ФИЗМАТЛИТ. 2013.
3	M. Reed and B. Simon, Methods of Modern Mathematical Physics, Vol 1-4 (for advanced reading).
4	O.S.Zikirov. Matematik fizika tenglamalari., Toshkent 2017
	Internet manblar: 1. https://syllabus.math.ufl.edu/wp-content/uploads/sites/133/shabanov-s.map6506.spring.1.10.19.html .pdf 2. https://cs.msu.ru/sites/cmc/files/docs/_13_02_uravneniya_matematicheskoy_fiziki.pdf

TALABALAR BILIMINI NAZORAT QILISH MEZONI VA TARTIBI

“Matematik fizika tenglamalari” fanidan talabalar bilimini baholash Andijon davlat universitetida ta’limning kredit tizimi sharoitlarida talabalar bilimini nazorat qilish tartibi va baholash mezonlari to’g’risida yo’riqnoma”ga asosan amalga oshiriladi.

Talabaning fan bo’yicha o’zlashtirish ko’rsatkichini nazorat qilishda quyidagi mezonlar tavsiya etiladi:

a) 5 (90-100 ball) baho olish uchun talabaning bilim darajasi quyidagilarga javob berishi lozim:

- Fanning mohiyati va mazmunini to'liq yoritib olsa;
- Fandagi mavzularni bayon qilishda ilmiylik va mantiqiylik saqlanib, ilmiy xatolik va chalkashliklarga yo'l qo'ymas;
- Fan bo'yicha mavzu materiallarining nazariy yoki amaliy ahamiyati haqida aniq tasavvurga ega bo'lsa;

- Fan doirasida mustaqil erkin fikrlash qobiliyatini namoyon eta olsa;
- Berilgan savollarga aniq va lo'nda javob bera olsa;
- Konspektga puxta tayyorlangan bo'lsa;
- Mustaqil topshiriqlarni to'liq va aniq bajargan bo'lsa;
- Fanga tegishli mavzulardan biri bo'yicha ilmiy maqola chop ettirgan bo'lsa;

b) 4 (70-89,9 ball) baho olish uchun talabanning bilim darajasi quyidagilarga javob berishi lozim:

- Fanning mohiyati va mazmunini tushungan, fandagi mavzularini bayon qilishda ilmiy va mantiqiy chalkashliklarga yo'l qo'ymas;
- Fanning mazmunini amaliy ahamiyatini tushungan bo'lsa;
- Fan bo'yicha berilgan vazifa va topshiriqlarni o'quv dasturi doirasida bajarsa;
- Fan bo'yicha berilgan savollarga to'g'ri javob bera olsa;
- Fan bo'yicha mustaqil topshiriqlarni to'liq bajargan bo'lsa;

v) 3 (60-69,9 ball) baho olish uchun talabanning bilim darajasi quyidagilarga javob berishi lozim:

- fan haqida umumiy tushunchaga ega bo'lsa;
- fandagi mavzularni tor doirada yoritib, bayon qilishda ayrim chalkashliklarga yo'l qo'yilmas;
- bayon qilish ravon bo'lmasa;
- fan bo'yicha savollarga mujmal va chalkash javoblar olinsa;
- fan bo'yicha matn puxta shakllantirilmagan bo'lsa.

g) Quyidagi hollarda talabanning bilim darajasi qoniqarsiz 2 (0-59,9 ball) baho bilan baholanishi mumkin:

- fan bo'yicha mashg'ulotlarga tayyorgarlik ko'rilmagan bo'lsa;
- fan bo'yicha mashg'ulotlarga doir hech qanday tasavvurga ega bo'lmasa;
- fan bo'yicha matnlarni boshqalardan ko'chirib olinganligi sezilib tursa;
- fan bo'yicha matnda jiddiy xato va chalkashliklarga yo'l qo'yilgan bo'lsa;
- fanga doir berilgan savollarga javob olinmasa;
- fanni bilmasa.

**Matematik fizika tenglamalari fani bo'yicha ballarning
nazoratlar taqsimoti va nazoratlarni o'tkazish muddati**

Maksima l va saralash ballari	Ma'ruza mashg'ulotlarida 30 ball		Amaliy, seminar, laboratoriya mashg'ulotlarida 30 ball		ja mi	Yakuniy nazorat	Jami
	Oraliq nazoat uchun	Mustaqi l ta'lim	Joriy nazorat uchun	Mustaqil ta'lim			
Maksima l bal 100%	15	15	15	15		40	
Saralash bali 60%	Saralash bali 36 ball				60		100
Nazoratni o'tkazish muddati va shakli	Fanning 70 foiz o'zlashtirilganda (yozma, amaliy ish, og'zaki)		Mashg'ulotlar davomida			(test) fan xususiyati inobatga olinadi HEMIS platformasi	

Akademik talablar

O'qituvchi va talaba o'rtasidagi o'zaro munosabat samimiy va beg'araz bo'lishi lozim, Talaba(lar) tomonidan bajarilgan va topshirilgan mustaqil ta'lim mavzu topshiriqlarini elektron ta'lim platformasi (HEMIS) orqali yuboradi va javobni ham shu tartibda oladi. Belgilangan muddatda bajarilmagan topshiriqlar qayta qabul qilinmaydi.

Fan o'qituvchisi to'g'risida ma'lumot

Mualliflar:	Akbarova S.X – ADU “Amaliy matematika” kafedrası dotsenti, f.m.f. nomzodi. Komilov.N- “Amaliy matematika” kafedrası katta
--------------------	--

	o'qituvchisi
E-mail:	akbarovasx1969@gmail.com
Tashkilot:	Andijon davlat universiteti, "Amaliy matematika" kafedrası
Taqrizchilar:	M.M.Rahmatullayev – O'zbekiston fanlar akademiyasi matematika instituti Namangan bo'linmasi mudiri, f-m,f.d. (DSc) T. T. Ibaydullayev – ADU "Amaliy matematika" kafedrası dotsenti, f.m.f. nomzodi.

Mazkur Sillabus universitet o'quv-uslubiy Kengashining 2025-yil "___" avgustdagi 1-sonli yig'ilish bayoni bilan tasdiqlangan.

Mazkur Sillabus "Amaliy matematika" kafedrasining 2025-yil "___" avgustdagi 1-sonli yig'ilish bayoni bilan maqullangan.

O'quv-uslubiy
boshqarma boshlig'i :

Fakultet dekani:
Kafedra mudiri:

Tuzuvchilar:



A.A.Isayev

A. Boboyev

B. Jo'rayev

S.Akbarova