



O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY
TA'LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR
VAZIRLIGI
BUXORO DAVLAT UNIVERSITETI



“Tasdiqlayman”
O'quv ishlari bo'yicha prorektor
R.G. Jumayev
« 2023-y.

CHEKLI ELEMENTLAR USULI
fanidan
SILLABUS (ishchi dastur)

Bilim sohasi:	500 000	–	Tabiiy fanlar, matematika va statistika
Ta'lim sohasi:	540 000	–	Matematika va statistika
Mutaxassislik:	70540201	–	Amaliy matematika (sohalar bo'yicha)

Fan nomi:	Chekli elementlar usuli
Fan turi:	tanlov
Fan kodi:	ChEU2045
Yil:	2
Semestr:	3
Ta'lim shakli:	Kunduzgi
Mashg'ulotlar shakli va semestrda ajratilgan soatlar:	150
Ma'ruza	30
Amaliy mashg'ulotlar	30
Laboratoriya mashg'ulotlari	-
Seminar	-
Mustaqil ta'lim	90
Kredit miqdori:	5
Baholash shakli:	Imtihon
Fan tili:	O'zbek

Fan maqsadi (FM)

FM1	differential masalalarni yechishda variatsion usullarni qo'llashni, elementlarning klassifikatsiyasi va bazis funksiyalarini qurishni, berilgan sohani chekli elementlarga bo'lishni, chekli elementlar usulidan foydalanib, ayirmali masala yechimining differensial masala yechimiga yaqinlashishini isbot qilishni o'rgatishdan iborat.
FM2	differential masalani chekli elementlar usulidan foydalanib taqribiy yechish va taqribiy yechimning masala aniq yechimiga intilishini isbot qilishdan iborat. Bunda talabdan quyidagi bilimlarga ega bo'lish nazarda tutilgan: variatsion masalani qo'yishni, approksimatsiya xatoligini hisoblash, xatolik normalarini baholash, bo'lakli chiziqli va bo'lakli ko'phadli funksiyalar va ularni qurish, Ritts, Galerkin, eng kichik kvadratlar usulini qo'llash, tanlangan usulning turg'unligini tekshirish va tahlil qilishdan iborat.

Fanni o'zlashtirish uchun zarur boshlang'ich bilimlar

1.	Matematik analiz
2.	Differensial tenglamalar
3.	Matematika va fizika tenglamalari
4.	Hisoblash usullari
5.	Chekli ayirmalar usuli

Ta'lim natijalari (TN)	
Bilimlar jihatidan:	
TN1	Oddiy differensial tenglamalar va xususiy hosilali tenglamalar haqida tushunchaga ega bo'lishi;
TN2	Sohani uchburchakli va to'rtburchakli elementlarga bo'lish usullari, bazis funksiyalar, turg'unlik va yaqinlashish haqida tasavvurga ega bo'lishi;
TN3	sohani uchburchakli va to'rtburchakli elementlarga bo'lish usullari haqida ma'lumatga ega bo'lishi;
Ko'nikmalar jihatidan:	
TN4	Chegaraviy shartlarni modifikatsiya qilishni bilishi va ulardan foydalana olishi;
Malakasi jihatidan:	
TN5	Sohani elementlarga bo'lish usullarini qo'llash malakalariga ega bo'lishi kerak.

Fan mazmuni		Soat
Mashg'ulotlar shakli: ma'ruza (M)		30
M1	"Chekli elementlar usuli" fanining mazmuni, predmeti va metodi	2
M2	Oddiy differensial tenglamalar uchun boshlang'ich-qiyamat masalalarining elementar nazariyalari.	2
M3	Oddiy differensial tenglamalar uchun chegaraviy-qiyamat masalalari.	2
M4	Xususiy hosilali differensial tenglamalarni sonli yechish.	2
M5	Chekli elementlar usullari.	2
M6	Chekli elementlar usullarining asosiy komponentalari.	2
M7	Chekli elementlar usullarining nazariy asoslari.	2
M8	ID chegaraviy qiyamat masalalari uchun chekli element tahlil.	2
M9	Bir o'Ichovli fazoda ChE usulining masalalari.	2
M10	Bir o'Ichovli fazoda ChE usulining masalalari.	2
M11	2D Elliptik xususiy hosilali differensial tenglamalar uchun ChE usullari.	2
M12	Sohani uchburchaklarga ajratish va basis funksiyalar.	2
M13	Puasson tenglamalari uchun ChE usulini soddalashtirish.	2
M14	Integral tenglamalar uchun chekli elementlar usuli	2
M15	Integral tenglamalar uchun chekli elementlar usuli	2
Mashg'ulotlar shakli: amaliy mashg'ulot (A)		30
A1	Matlab va Pythonda ChE paketlarini sozlash.	2
A2	Oddiy differensial tenglamalar uchun boshlang'ich-qiyamat masalalari.	2
A3	Oddiy differensial tenglamalar uchun chegaraviy-qiyamat masalalari.	2
A4	Xususiy hosilali differensial tenglamalarni sonli yechish.	2
A5	Chekli elementlar usullari.	2
A6	Chekli elementlar usullarining asosiy komponentalari.	2
A7	Chekli elementlar usullarining nazariy asoslari.	2

A8	1D chegaraviy qiymat masalalari uchun chekli element tahlil.	2
A9	Bir o'ldiruvchi fazoda ChE usulining masalalari.	2
A10	Bir o'ldiruvchi fazoda ChE usulining masalalari.	2
A11	2D Elliptik xususiy hosilali differensial tenglamalar uchun ChE usullari.	2
A12	Sohani uchburchaklarga ajratish va basis funksiyalar.	2
A13	Puasson tenglamalari uchun ChE usulini soddalashtirish.	2
A14	Integral tenglamalar uchun Galerkin usuli	2
A15	Integral tenglamalar uchun kollakatsiya usuli	2
		90
Mustaqil ta'lim (MT)		
1.	Uzilishga ega bo'lgan koeffitsientli tenglamalar uchun variatsion prinsiplarga asoslangan ayirmali sxemalar.	12
2.	Integral tenglamalar uchun proeksion to'rtli usul.	12
3.	Aralash differensial-ayirmali masala	12
4.	Giperbolik tenglamalar sistemasiga qo'yilgan aralash masala. Dissipativ chegaraviy shartlar	12
5.	Matematik fizika tenglamalari uchun proeksion to'rtli sxemalar	12
6.	Integral tenglamalar uchun chekli elementlar usuli	10
7.	Elliptik chegaraviy masala uchun chekli hajmlar usuli	10
8.	Uzilishga ega bo'lgan koeffitsientli tenglamalar uchun variatsion prinsiplarga asoslangan ayirmali sxemalar.	10

Asosiy adabiyotlar	
1.	Zhilin Li, Zhonghua Qiao, and Tao Tang. Numerical Solution of Differential Equations. Introduction to Finite difference and Finite Element Methods. Cambridge University press, 2018, P 218.
2.	Alfio Quarteroni. Numerical models for Differential Problems. Springer, 2017, P 681.
3.	Richard L. Burden, J. Douglas Faires. Numerical Analysis. Tenth edition, Brooks/cole, 2016, P 861.
4.	Петров И.Б., Лобанов А.И. Лекции по вычислительной математике: Учебное пособие- М: БИНОМ. 2006г. 523с.
Qo'shimcha adabiyotlar	
5.	Марчук Г.М., Агошков В.И. Введение в проекционно-сеточные методы. М.: Наука, 1981. 414 с.
6.	Марчук Г. И. Методы вычислительной математики. - М.: Наука, 1989.
7.	Стрэнг Г., Фикс Дж. Теория метода конечных элементов. М.: Мир, 1977.
8.	Ректорис К. Вариационные методы в математической физике и технике. М.: Мир, 1985. 590 с.
9.	Скворцов А.В. Обзор алгоритмов построения триангуляции Делоне //Вычислительные методы и программирование, 2002, №3, с. 14-39.

10.	Галанин М.П., Щеглов И.А. Разработка и реализация алгоритмов трехмерной триангуляции сложных пространственных областей: прямые методы. Препринт ИПМ им. М.В. Келдыша РАН, 2006
11.	Marty Stepp, Jessica Miller, Victoria Kirst. Web Programming Step by Step, Second Edition. Step by Step Publishing, 2012.
Axborot manbalari	
12.	http://ziyonet.uz Milliy ijtimoiy-ta'lim axborot tarmog'i.
13.	http://www.rsl.ru/ - Российская государственная библиотека;
14.	http://www.msu.ru/ - Московский государственный университет;
15.	http://www.nlr.ru/ - Российская национальная библиотека;

Talabani fan bo'yicha o'zlashtirish ko'rsatgichini nazorat qilishda quyidagi mezonlar tavsiya etiladi:

A) 5 baho olish uchun talabani bilim darajasi quyidagilarga javob berishi lozim:

- fanning mohiyati va mazmunini to'liq yoritishga olish;
- fanning 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 etishga olish;
- berilgan savollarga aniq va lo'nda javob bera olishga olish;
- konspektga puxta tayyorlangan bo'lsa;
- mustaqil topshiriqlarni aniq va to'liq bajargan bo'lsa;
- fanga tegishli qonunlar va boshqa me'yoriy huquqiy hujjatlarni to'liq o'zlashtirgan bo'lsa;
- fanga tegishli mavzulardan biri bo'yicha ilmiy maqola chop ettirgan bo'lsa;
- tarixiy jarayonlarni sharhlay bilsa;

b) 4 baho olish uchun talabani bilim darajasi quyidagilarga javob berishi lozim:

- fanning mohiyati va mazmunini tushungan, fanning mavzularni 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 dasturidobarasida bajarsa;
- fan bo'yicha berilgan savollarga to'g'ri javob bera olishga olish;
- fan bo'yicha konspektini puxta shakllantirgan bo'lsa;
- fan bo'yicha mustaqil topshiriqlarni to'liq bajatgan bo'lsa;
- fanga tegishli qonunlar va boshqa me'yoriy hujjatlarni o'zlashtirgan bo'lsa;

b) 3 baho olish uchun talabani bilim darajasi quyidagilarga javob berishi lozim:

- fan haqida umumiy tushunchaga ega bo'lish;
- fandagi mavzularni top doiraga yoritib, bayon qilishda ayrim chalkashliklarga yo'l qo'yilsa;
- 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 talabning bilim darajasi qoniqarsiz 2 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 olganligi sezilib tursa;
- fan bo'yicha matnda jiddiy xato va chalkashliklarga yo'l qo'yilgan bo'lsa;
- fanga doir berilgan savollarga javob olinmasa;
- fanni bilmasa.

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

Muallif:	Xayriyev Umedjon, Amaliy matematika va dasturlash texnologiyalari kafedrasini o'qituvchisi
E-mail:	khayrievu@gmail.com
Tashkilot:	Buxoro davlat universiteti, Amaliy matematika va dasturlash texnologiyalari kafedrasini
Taqrizchilar:	Amaliy matematika va dasturlash texnologiyalari kafedrasini mudiri, f.-m.f.n., dotsent O.I.Jalolov . O'zFA Matematika instituti Hisoblash matematikasi laboratoriyasi mudiri, professor, f.-m.f.d., A.R. Hayotov

Mazkur sillabus Universitet o'quv-uslubiy kengashining 2023-yil 29-avgustdagi 1-sonli yig'ilish bayoni bilan tasdiqlangan.
Mazkur sillabus "Amaliy matematika va dasturlash texnologiyalari" kafedrasining 2023-yil 28-avgustdagi 1-sonli yig'ilish bayoni bilan ma'qullangan.

O'quv-uslubiy departament boshlig'i:

M.A.Tursunov

Fakultet dekani:

H.I.Eshankulov

Kafedra mudiri:

O.I.Jalolov

Tuzuvchi:

U.N.Xayriyev