



BUXORO  
DAVLAT  
UNIVERSITETI

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

### 3.04 "SONLI USULLAR" FANI BO'YICHA

## SILLABUS

Kunduzgi, kechki va 2-mutaxassisliklar uchun

Bilim sohasi: 500000 - Tabiiy fanlar, Matematika va statistika  
Ta'lim sohasi: 540000 - Matematika va statistika  
Ta'lim yo'nalishi: 60540200 - Amaliy matematika (kunduzgi, kechki,  
2-mutaxassislik)

Buxoro – 2023



BUXORO  
DAVLAT  
UNIVERSITETI

**Modul/ FAN SILLABUSI**  
**Axborot texnologiyalari fakulteti**  
**60540200 - Amaliy matematika**

<b>Fan nomi:</b>	<b>Hisoblash usullari</b>
<b>Fan turi:</b>	Majburiy
<b>Fan kodi:</b>	SUS1210
<b>Yil:</b>	3
<b>Semestr:</b>	6-7
<b>Ta'lim shakli:</b>	kunduzgi, kechki va 2-mutaxassislik
<b>Mashg'ulotlar shakli va semestrga ajratilgan soatlar:</b>	300
Ma'ruza	30, 30
Amaliy mashg'ulotlar	30, 30
Laboratoriya mashg'ulotlari	-
Seminar	-
Mustaqil ta'lim	120, 60
<b>Kredit miqdori:</b>	6, 4
<b>Baholash shakli:</b>	Imtihon (og'zaki)
<b>Fan tili:</b>	O'zbek

<b>Fan maqsadi (FM)</b>	
FM1	Davlat ta'lim standartlarini hisobga olgan holda, talabalarda turli masalalarni taqribiy yechishda algoritmlarning sifatini va imkoniyatlarini tahlil qilish hamda algoritmlarni yarata bilish, berilgan masalaning turini aniqlay olish, yechish usullarini to'g'ri qo'llay bilish va ushbu usullarning turg'unligini aniqlay bilish, masalalarni taqribiy yechishda oldindan berilgan aniqlikda dasturlash tillarini qo'llagan holda shaxsiy kompyuterlarda masalalarni yecha olish, sonli hisoblash natijalarini malakali ravishda tahlil qila bilish ko'nikmalarni hosil qilishdan iborat.

<b>Fanni o'zlashtirish uchun zarur bosh'ang'ich bilimlar</b>	
1.	Matematik analiz (MANB120)
2.	Chiziqli algebra va analitik geometriya (AAGB 110)
3.	Algoritmik tillar va dasturlash (ANGB 108)

**Ta'lim natijalari (TN)**

***Bilimlar jihatidan:***

**TN1** xatoliklar va ularning manbai; chizikli tenglamalar sistemasini yechishning aniq usullari; chizikli tenglamalar sistemasini echishning iteratsion usullari; chiziqsiz tenglamalar va tenglamalar sistemasini taqribiy yechish usullari; matritsa xos son va xos vektorlarini taqribiy hisoblash usullari; integrallarni taqribiy hisoblash formulalarini keltirib chiqarish; oddiy differentsial tenglamalarga qo'yilgan masalalarni sonli yechish usullari; xususiy hosilali differentsial tenglamalarni sonli yechish usullari haqida **tasavvurga ega bo'lishi**;

***Ko'nikmalar jihatidan:***

**TN2** taqribiy hisoblash usullarning xatoliklarini baholash; taqribiy echish usullarini tanlash; masalaning aniq va taqribiy echimlari orasidagi farqni baholash; masalani taqribiy echish uchun biror dasturlash tilidan foydalanish **ko'nikmalariga ega bo'lishi kerak.**

**TN3** xatoliklarni hisoblash; matritsa normalarini hisoblash; chizikli tenglamalar sistemasini iteratsiya usuli bilan echish; funktsiyani yaqinlashtirish; integralni taqribiy hisoblash; oddiy differentsial tenglamalarga qo'yilgan masalalarni taqribiy echish usullari xatoliklari bahosini hisoblash; oddiy differentsial tenglamaga qo'yilgan masalani taqribiy echish usullarini xatoliklari bahosini hisoblash; aniq echim bilan taqribiy echimni taqqoslay olish **malakasiga ega bo'lishi kerak.**

**Fan mazmuni**

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

**VI semestr**

- |            |  |
|------------|--|
| <b>M1</b>  | Kirish. Xatoliklar nazariyasi.   |
| <b>M2</b>  | Algebraning sonli usullari. Bir noma'lumli chiziqsiz tenglamalarni taqribiy yechish. Oddiy iteratsiya usuli.   |
| <b>M3</b>  | Nyuton, vatarlar usullari va ularning modifikatsiyalari  |
| <b>M4</b>  | Chizikli algebraik tenglamalar sistmasini yechishni iteratsion usullari. Iteratsion usullarni yaqinlashishi va xatoligi.   |
| <b>M5</b>  | Chiziqsiz tenglamalar sistemasini yechishning iteratsion usullari  |
| <b>M6</b>  | Matritsaning xos son va xos vektorlarini topishning sonli usullari   |
| <b>M7</b>  | Funksiyalarni yaqinlashtirish usullari. Algebraik ko'phadlar bilan yaqinlashtirish. Lagranj interpolyatsion formulasi.   |
| <b>M8</b>  | Nyuton interpolyatsion formulasi va uning xatoligi   |
| <b>M9</b>  | Ayirmali nisbat va ularning xossalari. Nyutonning tengmas oraliqlar uchun interpolyatsion formulasi. Chekli ayirmalar va ularning xossalari. Teng oraliqlar uchun interpolyatsion formulalar |
| <b>M10</b> | Funksiyalarni yaqinlashtirish. O'rtacha kvadratik yaqinlashish   |
| <b>M11</b> | Splayn yaqinlashtirish. Splayn interpolyatsiya.  |
| <b>M12</b> | Sonli differentsiallashtirish formulalari  |

M13	Taqribiy integrallash. Sodda interpolatsion kvadratur formulalar
M14	Taqribiy integrallash. Interpolatsion kvadratur formulalar. Nyuton-Kotes tipidagi kvadratur formulalar. Algebraik aniqligi eng yuqori kvadratur formula.
M15	Karrali integrallarni taqribiy hisoblash usullari.

### VII semestr

M1	Oddiy differensial tenglamalar uchun qo'yilgan masalalarni sonli yechish.
M2	Oddiy differensial tenglamalar uchun qo'yilgan Koshi masalasini taqribiy yechishni Runge-Kutta usuli.
M3	Oddiy differensial tenglamalar uchun qo'yilgan chegaraviy masalalarni yechishning sonli usullari.
M4	Differensial haydash usuli. To'r usuli
M5	Variatsion masalaga keltirish. Variatsion usullar. Galerkin, kolokasiya, Rits usuli
M6	Matematik fizika masalarini yechishning sonli usullari.
M7	Chekli ayirmali sxemalar. Ayirmali approksimatsiya.
M8	Issiqlik o'tkazuvchanlik tenglamasi uchun ayirmali sxemalar.
M9	Parabolik tipdagi masalalarni taqribiy yechish. Ayirmali sxemalardagi turg'unlik va yaqinlashish orasidagi bog'lanish.
M10	Ayirmali sxemalar nazariyasi asosiy tushunchalari: approksimatsiya, turg'unlik, yaqinlashish.
M11	To'r tenglamalarni yechishning iteratsion metodlari. To'r tenglamalarni yechish usullari. Matrisaviy progonka usuli.
M12	Puasson tenglamasiga qo'yilgan Direkli masalasi uchun ayirmali sxemaning turg'unligi va yaqinlashishi.
M13	Dekompozitsiya metodi. Redunsiya metodi. Matematik fizika masalalarini yechishning variatsion va variatsion -ayirmali metodlari. Bazis funksiyalar qurish usullari.
M14	Nostasionar masalalar uchun chekli elementlar usullari. Giperbolik tenglamalar uchun xarakteristikalar metodi.
M15	Integral tenglamalarni yechish metodlari. Fredgolm tenglamasi. Birinchi tur Fredgolm tenglamasi nokorekt masalalarini yechish.

### Mashg'ulotlar shakli: amaliy mashg'ulot (A)

### VI semestr

A1	Amal xatoliklarni baholash. Absolyut nisbiy va limit nisbiy xatolik. Funktsiyaning xatoliklari.
A2	Algebraning sonli usullari. Algebraik tenglama ildizlarini chegarasini aniqlash, ildizlarini ajratish. Oddiy iteratsiya usuli.
A3	Nyuton vatarlar usullari.
A4	Chiziqli algebraik tenglamalar sistemasini yechishning iteratsion usullari.
A5	Chiziqsiz tenglamalar sistemasini yechishning iteratsion usullari.
A6	Xos son va xos vektorlarni topishning sonli usullari.
A7	Funksiyalarni yaqinlashtirish usullari. Algebraik ko'phadlar bilan yaqinlashtirish. Lagranj interpolatsion formulasi.

A8	Nyutonning tengmas oraliqlar uchun interpolyatsion formulasi.
A9	Ayirmali nisbat va ularning xossalari. Nyutonning tengmas oraliqlar uchun interpolyatsion formulasi
A10	Funkstiyalarni yaqinlashtirish. O'rtacha kvadratik yaqinlashish.
A11	Splayn yaqinlashtirish. Splayn formulalar.
A12	Sonli differenziyallash formulalari
A13	Taqribiy integrallash. Sodda interpolyatsion kvadratur formulalar
A14	Taqribiy integrallash. Interpolyatsion kvadratur formulalar. Nyuton-Kotes tipidagi kvadratur formulalar.
A15	Karrali integrallarni taqribiy hisoblash usullari
<b>VII semestr</b>	
A1	Oddiy differensial tenglamalar uchun Koshi masalasini yechishning sonli usullari. Ketma-ket yaqinlashish usuli.
A2	Eyler va Runge-Kutta usullari
A3	Oddiy differensial tenglamalar qo'yilgan chegaraviy masalalarni taqribiy yechishni variatsion usullari.
A4	Differensial haydash usuli. To'r usuli
A5	Variatsion masalaga keltirish. Variatsion usullar. Galerkin, kolokasiya, Rits usuli
A6	Matematik fizika masalarini yechishning sonli usullari.
A7	Chekli ayirmali sxemalar. Ayirmali approksimatsiya.
A8	Issiqlik o'tkazuvchanlik tenglamasi uchun ayirmali sxemalar.
A9	Parabolik tipdagi masalalarni taqribiy yechish. Ayirmali sxemalardagi turg'unlik va yaqinlashish orasidagi bog'lanish.
A10	Ayirmali sxemalar nazariyasi asosiy tushunchalari: approksimatsiya, turg'unlik, yaqinlashish.
A11	To'r tenglamalarni yechishning iteratsion metodlari. To'r tenglamalarni yechish usullari. Matrisaviy progonka usuli.
A12	Puasson tenglamasiga qo'yilgan Direkli masalasi uchun ayirmali sxemaning turg'unligi va yaqinlashishi.
A13	Dekompozitsiya metodi. Redunsiya metodi. Matematik fizika masalarini yechishning variatsion va variatsion -ayirmali metodlari. Bazis funksiyalar qurish usullari.
A14	Nostasionar masalalar uchun chekli elementlar usullari. Giperbolik tenglamalar uchun xarakteristikalar metodi.
A15	Integral tenglamalarni yechish metodlari. Fredgolm tenglamasi. Birinchi tur Fredgolm tenglamasi nokorekt masalarini yechish.
<b>Mustaqil ta'lim (MT)</b>	
<b>VI semestr</b>	
1.	Teng oraliqlar uchun Gaus interpolyatsion ko'phadi.
2.	Trigonometrik funkstiyalarni o'rtacha kvadratik ma'noda yaqinlashtirish (uzluksiz va diskret hollar).
3.	Chiziqli algebraik tenglamalar sistemasini yechishda kvadrat ildizlar metodi.
4.	Chiziqli algebraik tenglamalar sistemasini yechishda gradientlar metodi.

5.	Matritsaning xarakteristik ko'phadini topishda Danilevskiy metodi.
6.	Gauss-Lejandr kvadratur formulasi.
7.	Interpolyatsion ko'phadlar qurishni ayrim usullari va ularning tadbirlari.
8.	Funksiyaning xatoligi, yig'indining, ko'paytmaning va bo'linmaning xatoligi ularga oid misollar yechish.
9.	Funksiyalarni o'rtacha kvadratik ma'noda yaqinlashtirish (uzluksiz va diskret xollar).
10.	Chiziqli algebraik tenglamalar sistemasini taqribiy yechish.
11.	Matritsaning xarakteristik ko'phadini topishda Danilevskiy usuli.
12.	Vatarlar usuli bilan tenglamalarni taqribiy yechish.
13.	Chiziqsiz tenglamalar sistemasini taqribiy yechish.
14.	Karrali integrallarni taqribiy hisoblash.
15.	Ortogonal ko'phadlar va ularning xossalari.

### VII semestr

1.	Funksiyaning eng katta va eng kichik qiymatlarini topish usullari.
2.	Tor tebranish tenglamasi uchun ayirmali sxemalar.
3.	Ayirmali masalaning qo'yilishi va opraksimasiya xatoligini baholash
4.	Bir jinsli ayirmali sxemalar.
5.	Yechim gradiyenti katta bo'lgan giperbolik tipdagi xususiy hosilali differensial tenglamalarni sonli yechish.
6.	Gibrid ayirmali sxemalar.

### FAN BO'YICHA KURS ISHI MAVZULARI.

No	Kurs ishi mavzulari
	VII – semestr
1.	Xatoliklar va ularning turlari.
2.	Kvadrat ildizlar usuli.
3.	Matritsani LU ko'paytma shaklda yozish.
4.	Funksiya xatoliklari. Amal xatoliklari.
5.	CHATS yechishning iteratsion usullari, Yakobi usuli.
6.	Koordinatalar bo'yicha tushish usuli.
7.	Gradiyent bo'yicha tushish usuli.
8.	CHATS yechishning iteratsion usullari, Zeydel usuli.
9.	Splayn funksiyalar yordamida kvadratur formula qo'rish.
10.	Chiziqsiz tenglamalarning yechishning oddiy iteratsiya usuli.
11.	Chiziqsiz tenglamalarning yechishning Nyuton usullari.

12.	Chiziqsiz tenglamalarning sistemasini yechishning Nyuton usuli.
13.	Chiziqsiz tenglamalarning sistemasini yechishning iteratsiya usuli.
14.	Matritsa xos sonini topish usullari. Krilov usuli.
15.	Eng katta xos sonni topish usuli.
16.	Funksiyani yaqinlashtirish. Lagranj interpolyatsion ko'phadi.
17.	Funksiyani yaqinlashtirish. Nyuton interpolyatsion ko'phadi.
18.	Eng kichik kvadratlar usuli.
19.	Splayn funksiyalar.
20.	Ko'p o'zgaruvchili funksiyalarni yaqinlashtirish.
21.	Integrallarni taqribiy hisoblash usullari. Trapetsiya, to'g'ri to'rtburchak usullari.
22.	Integrallarni taqribiy hisoblash usullari. Simpson usuli.
23.	Gauss kvadratur formulalari.
24.	Karrali integrallarni taqribiy hisoblash usullari.
25.	Integrallarni hisoblashning Monte-Karlo usuli.
26.	Interpolyatsion bulmagan splayn funksiya kurish.
27.	Parabolik tipdagi tenglamaga qo'yilgan aralash masalani sonli yechish usuli(o'zgarvas koefitsiyentli hol).
28.	XHDT sonli yechish usullari. Parabolik tipdagi tenglamaga qo'yilgan aralash masalani sonli yechish usuli(o'zgaruvchan koefitsiyentli hol).
29.	XHDT sonli yechish usullari. Giperbolik tipdagi tenglamaga qo'yilgan aralash masalani sonli yechish usuli(o'zgarvas koefitsiyentli hol).
30.	Ko'p o'zaruvchili funksiyani yaqinlashtirishda bikubik splayn funksiyalar qurish.
31.	XHDT sonli yechish usullari. Elliptik tipdagi tenglamaga qo'yilgan aralash masalani sonli yechish usuli(o'zgarvas koefitsiyentli hol).
32.	Integral tenglamani taqribiy yechish.

Talabalar kurs ishi mavulari bo'yicha referatlar tayyorlash va uni taqdimot qilish tavsifa etiladi.

### Asosiy adabiyotlar

1.	Исроилов М.И. Ҳисоблаш методлари. Тошкент, Ўқитувчи, 1-қисм, 2003, 2-қисм, 2008.
2.	Richard Burden, Douglas Faires. Numerical Analysis. Youngstown state university, Boston, Ed. 9, USA, Brooks/Cole, 2011.
3.	Самарский А.А., Гулин А.В. Численные методы -М, Наука. 1989.
4.	Алоев Р.Д., Худойбергенов М.Ў. Ҳисоблаш усуллари курсидан лаборатория машғулотлари тўплами. ЎЗМУ. Ўқув қўлланма. 2008 й. 110б.
5.	Исматуллаев Ф.П., Косбергенова М.С. Ҳисоблаш усуллари. “Тафаккур-бўстони”. Тошкент 2014.
6.	Scott L.R. Numerical Analysis. Princeton University press, 2011,- 342-p

### Qo'shimcha adabiyotlar

7.	Ф.В.Зенков. Численные методы. Учебн. пособ. Екатеринбург. Издательство Уральского университета- 2016 г.
8.	Демидович Б.П., Марон А.А. Основы вычислительной математики. Физматгиз. 1961.
9.	Исматуллаев Ф.П., Жўраев Г.У. Ҳисоблаш усулларида методик қўлланма. Тошкент, Университет. 2007.
10.	Алоев Р.Д., Шарипов Т. Сонли усуллардан маърузалар туплами. БухДУ, 1995.
11.	Smith G.D. Numerical Solution of partial Differential Equations: finite difference methods 3 <sup>rd</sup> ed. -Oxford University Press.-1986,-350p.
12.	Самарский А.А. Введение в численные методы. -М., Наука. 1987.
13.	Сборник задач по методам вычислений. Под редакцией Монастырного П.И. Минск, Высшая школа. 1983.
14.	Е.А.Кочегурова, Вычислительная математика лабораторный практикум, Изд. Томского политехнического университета- 2014 г



<b>Internet saytlar</b>	
15.	<a href="http://www.intuit.ru">http://www.intuit.ru</a> Национальный открытый университет «ИНТУИТ»
16.	<a href="http://www.ziyonet.uz">http://www.ziyonet.uz</a> Milliy ishtimoiy-ta'lim tarmog'i
17.	<a href="http://www.mathcad.com">http://www.mathcad.com</a> Maple matematik sistema sayti
18.	<a href="http://www.maplesoft.com">http://www.maplesoft.com</a> Maple matematik sistema sayti
19.	<a href="http://www.exponenta.ru">http://www.exponenta.ru</a> Matematik tizimlar.

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

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

- fanning mohiyati va mazmunini to'liq yorita olsa;
- fandagi mavzularni bayon qilishda ilmiylik va mantiqiylik saqlanib, ilmiy xatolik va chalkashliklarga yo'l qo'ymasa;
- 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 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 sharxlay bilsa;

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

- fanning mohiyati va mazmunini tushungan, fandagi mavzularni bayon qilishda ilmiy va mantiqiy chalkashliklarga yo'l qo'ymasa;
- fanning mazmunini amaliy ahamiyatini tushungan bo'lsa;
- fan bo'yicha berilgan vazifa va topshiriqlarni o'quv dasturidoinirasida bajarsa;
- fan bo'yicha berilgan savollarga to'g'ri javob bera olsa;
- 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 talabanning 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 talabanning 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

<b>Muallif:</b>	Xayriyev Umedjon Narmon o'g'li, Amaliy matematika va dasturlash texnologiyalari kafedrasida katta o'qituvchisi (PhD)
<b>E-mail:</b>	<a href="mailto:khayrievu@gmail.com">khayrievu@gmail.com</a>
<b>Tashkilot:</b>	Buxoro davlat universiteti, Amaliy matematika va dasturlash texnologiyalari kafedrasida
<b>Taqrizchilar:</b>	<b>A.R. Hayotov</b> - V.I.Romanovskiy nomidagi matematika instituti "Hisoblash matematikasi" laboratoriya mudiri, professor <b>O.I. Jalolov</b> - «Amaliy matematika va dasturlash texnologiyalari» kafedrasida mudiri.

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