



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



**SHAROF RASHIDOV NOMIDAGI
SAMARQAND DAVLAT
UNIVERSITYETI**

Ro'yxatga olindi:

"TASDIQLAYMAN"

№ BD-60540200

SamDU rektori:

2023 yil " " "

R.I.Xalmuradov

2023 yil " " "

**Hisoblash usullari
FAN DASTURI**

Bilim sohasi:	500000 – Tabiiy fanlar, matematika va statistika
Ta'lim sohasi:	540000 – Matematika va statistika
Ta'lim yo'nalishi:	60540200 – Amaliy matematika

Samarqand 2023

Fan/modul kodi SUS1706		O'quv yili 2027-2028	Semestr 7	ECTS – Kreditlar 6	
Fan/modul turi Majburiy		Ta'lim tili O'zbek		Haftadagi dars soatlari 4	
1.	Fan nomi		Auditoriya mashg'ulotlari (soat)	Mustaqil ta'lim (soat)	Jami (soat)
	Sonli usullar		80	100	180
2.	I. Fanning mazmuni Fanni o'qitishdan maqsad – Sonli usullar fanining asosiy maqsadi xatoliklar nazariyasi, funksiyalarning yaqinlashtirish, sonli integrallash, algebraik va transsendent tenglamalarni yechish usullari (tenglamalar sistemasini ham), sonli differensiallash va integrallash, oddiy differensial tenglamaga qo'yilgan Koshi va chegaraviy masalalarini taqribiy yechish usullarini o'rganishga bag'ishlanadi. Fanning vazifasi - Talabalarga sonli usullar nazariyasini tushuntirish, olgan nazariy bilimlarini amaliyotga qo'llay bilishga o'rgatish va natijada bu bilimlarni tadbqiqiy masalalarni yechishda qo'llashdan iborat. II. Asosiy nazariy qism (ma'ruza mashg'ulotlari) II. I. Fan tarkibiga quyidagi mavzular kiradi: 1. Sonli usullar zamonaviy matematikaning bir ajralmas qismi sifatida. «Sonli usullar» predmetining asosiy vazifalari. Masala yechimining xatoligi. Xatoliklar nazariyasi. Xatoliklar manbalari. Absolyut, nisbiy va limit nisbiy xatolik. 2. Bir noma'lumli tenglamalarning ildizlari chegaralari, ildizlarni taqribiy topish: oddiy iteratsiya. Nyuton, vatarlar usullari va modifikasiyalari. 3. Chiziqli algebraik tenglamalar sistemasini (ChATS)ni yechishning aniq usullari. ChATSni yechimini topishning iterasion usullari. Iterasion usullarning yaqinlashishi va xatoligi. 4. Chiziqlimas tenglamalar sistemasini yechishning iterasion usullari. 5. Xos son va xos vektorlarni topishning sonli usullari. 6. Funksiyalarni yaqinlashtirish usullari. Algebraik ko'phadlar bilan				

- yaqinlashtirish. Interpolyasion masala yechimining yagonaligi. Lagranj interpolyasion formulasi va xatoligi.
7. Ayirmalar nisbati va ularning xossalari. Nyutonning tengmas oraliqlar uchun interpolyasion formulasi. Chekli ayirmalar va ularning xossalari. Teng oraliqlar uchun interpolyasion formulalar.
 8. Integrallarni taqribiy hisoblash formulalari va ularning xatoliklari. To'g'ri to'rtburchaklar, trapetsiya va Simpson kvadratur formulalari va ularning xatoliklari.
 9. Oddiy differensial tenglamalar uchun qo'yilgan Koshi masalasini yechishning sonli usullari. Ketma-ket yaqinlashish, Eyler usullari. Runge-Kutta usuli. Sistemalarni integrallash.
 10. Oddiy differensial tenglamalar (ODT) uchun qo'yilgan chegaraviy masalalarni yechish usullari. Tifovutni minimallashtirish usullari
 11. Chekli ayirmali sxemalar (ChAS) to'g'risida tushunchalar. Differentsial operatorning chekli ayirmali (ChA) approksimatsiyasi. ChA masalaning qo'yilishi.
 12. Approksimatsiya, korrektlik, turg'unlik, yaqinlashish va ular o'rtasida bog'lanish. Ikkinchi tartibli ODT uchun chegaraviy masalalarni o'q otish va chekli ayirmalar usuli bilan yechish. Progonka usulining turg'unligi.
 13. Birjinsli ayirmali sxemalar. Konservativ sxemalar. Integro-interpolyastsion usul
 14. Bir o'lchamli issiqlik o'tkazuvchanlik tenglamasini sonli yechish. Ikki qatlamli ayirmali sxemalarning kanonik shakli va turg'unligi
 15. To'liq tenglamasi uchun chekli ayirmali sxemalar tuzish. Uch qatlamli ayirmali sxemalarning kanonik ko'rinishi va turg'unlik shartlari.
 16. Ko'p o'lchamli va chiziqlimas issiqlik o'tkazuvchanlik masalasi uchun ayirmali sxemalar. Tejamkor sxemalar.
 17. Laplas operatorini tekis va notekis to'lda approksimatsiya qilish. Puasson tenglamasi uchun Dirixle ayirmali masalasi.
 18. To'rt tenglamalarni yechish usullari. Matritsali progonka usuli.

Dekompozitsiya usuli.

19. Ayirmali chegaraviy masalalarni echishning iteratsion usullari.

Chebichev iteratsion parametrlarini tanlash

20. Integral tenglamalarni yechish usullari.

III. Amaliy (yoki seminar yoki laboratoriya) mashg'ulotlar bo'yicha ko'rsatma va tavsiyalar.

Amaliy mashg'ulotlar uchun quyidagi mavzular tavsiya etiladi:

1. Xatoliklar nazariyasi elementlari. Xatoliklar. Absolyut va nisbiy xatolik. Xatoliklar nazariyasi elementlari. Funksiya xatoligi.
2. Nochiziqli tenglamalarning ildizlarini ajratish usullari. Nochiziqli tenglamalarni sonli yechish usullari (kesmani teng ikkiga bo'lish, Nyuton, vatarlar usullari, oddiy iteratsiyalar, Zeydel).
3. Chiziqli algebraik tenglamalar sistemasini yechishning taribiy usullari (Oddiy iteratsiya, Zeydel va boshqa usullar).
4. Chiziqlimas tenglamalar sistemasini yechishning iterasion usullari.
5. Matrisaning xos son va xos vektori masalasi. Iteratsiyalar, A.N.Krilov, Danilevskiy va Loverye usullari. Matrisaning xos son va xos vektori masalasi. Jordan qism matritsalarini. Akslantirish usuli. Yakob usuli. Givens usuli.
6. Funksiyalarni interpoliyasiyalash. Lagranj interpoliyasion formulasi.
7. Nyutonning 1-2 interpoliyasion formulalari (Teng uzoqlikda va teng uzoqlikda bo'lmagan tugunlar uchun). Markaziy ayirmali interpoliyasion formulasi va ularning yaqinlashishi. Gaussning 1-2-interpoliyasion formulalari.
8. Funksiyalarning yaqinlashishi va splayn tushunchasi. Kubik splaynlar bilan yaqinlashtirish. O'rta kvadratik yaqinlashtirish.
9. Integrallarni taqribiy hisoblash usullari. Gauss tipidagi kvadratur formulalar.
10. Integrallarni taqribiy hisoblash xatoliklari
11. Oddiy differensial tenglamalarni sonli yechish usullari. Ketma-ket

- yaqinlashish, Eyler usullari
12. Oddiy differensial tenglamalarni sonli yechish usullari. Runge-Kutta usuli. Sistemalarni integrallash.
 13. Oddiy differensial tenglamalar (ODT) uchun qo'yilgan chegaraviy masalalarni yechishning taqribiy-usullari. (Galyorkin usuli. Kollokasiya usuli.)
 14. Chekli ayirmali sxemalar. Differentsial operatorlarning chekli ayirmali approksimasiyasi.
 15. Ikkinchi tartibli chiziqli ODT uchun chekli ayirmalar usuli. Progonka usuli va uning ayirmali tenglamalarni yechishga tadbiqi.
 16. Parabolik tipdagi tenglama uchun to'rlar usuli. Oshkor va oshkormas sxemalar
 17. Giperbolik tipdagi tenglama uchun to'rlar usuli. Oshkor sxema. Oshkormas sxema.
 18. Tejamkor sxemalar. Ko'p o'lchamli issiqlik o'tkazuvchanlik masalasi uchun ayirmali sxemalar
 19. Chiziqli bo'lmagan issiqlik o'tkazuvchanlik tenglamasi uchun chekli ayirmali sxemalar tuzish
 20. To'rlar usuli. Dirixle masalasi uchun to'rlar usuli.
 21. To'r tenglamalarni yechish usullari. Matritsali progonka usuli. Dekompozitsiya usuli
 22. Chekli ayirmali tenglamalar sistemasini yechishning iteratsiya usuli.
 23. Fredgolm integral tenglamasini chekli yig'indilar usuli bilan yechish.

IV. Mustaqil ta'lim va mustaqil ishlar

Mustaqil ta'lim uchun tavsiya etiladigan mavzular:

1. Algebraik va transcendent tenglamalarni taqribiy yechishning grafik, oraliqni teng ikkiga bo'lish, vatarlar usuli.
2. Teng oraliqlar uchun Gauss, Stirling va boshqa interpolatsion ko'phadlar.
3. Trigonometrik funksiyalarni o'rtacha kvadratik ma'noda yaqinlashtirish

	(uzluksiz va diskret hollar). - Karrali integrallarni taqribiy hisoblash usullari. - Chiziqli algebraik tenglamalar sistemasini yechishda gradiyentlar usuli. - Matrisaning xarakteristik ko'phadini topishda hoshiyalash usuli. Matrisaning xos son va xos vektorini topish. - Oddiy differensial tenglamalar yechish usullari. Eyler, Runge-Kutta, Adams usullari. - Adamsning ikkinchi va uchunchi tartibli oshkor va oshkormas formulalarini keltirib chiqarish. - Oddiy differensial tenglamalar uchun chegaraviy masalalarni to'r usuli bilan yechishda yaqinlashish va turg'unlik. - Chiziqli algebra, matematik tahlil masalalarini yechishning maxsus usullari. - Elliptik turdagi xususiy hosilali differensial tenglama uchun chegaraviy masalani yechishda Rits, kollokasiya, Galyorkin, eng kichik kvadratlar usullari. - Matematik fizika tenglamalarini variasion usul bilan yechish. - Matematik fizika masalalarini taqribiyyechishning maxsus usullari. - Matematik fizika masalalarini variasion ayirmali usul bilan yechish.
3.	V. Fan o'qitilishining natijalari (shakllanadigan kompetensiyalar) Fanni o'zlashtirish natijasida talaba: - Fanning tushuncha kategoriyalari tizimi va metodologiyasini bilish, bilimlarning asosiy yo'nalishlarini tahlil qilish. - Matematika va informatikaga oid bilimlarida «Diskret matematika» fanining tutgan o'rni va uning rivojlanish tarixiy bosqichlarini bilish. - Olingan nazariy bilimlarni konkret muammolarni yechishga tatbiq etish
4.	VI. Ta'lim texnologiyalari va metodlari: - ma'ruzalar; - interfaol keys-stadilar;

	• dialogik yondoshuv; • muammoli ta'lim; • blits-so'rov; • zig-zag usuli; • munozara
5.	VII. Kreditni olish uchun talablar: 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
6.	Asosiy darsliklar va o'quv qo'llanmalar 1. Исраилов М.И. Ҳисоблаш методлари. 1- ва 2-қисмлар. – Тошкент: Ўқитувчи, 2003. – 450 б., 2008. - 340 б. 2. Ismatullaev G'P., Jo'raev G'U. Hisoblash usullaridan metodik qo'llanma. – Toshkent: UzMU nashri, 2007. – 108 bet. 3. Абдухамидов А.У., Худойназаров С. Ҳисоблаш усулларидан амалиёт ва лаборатория машғулотлари. – Тошкент: Ўқитувчи, 1995. – 240 с. 4. Воробьева Г.К., Данилова А.Н. Практикум по вычислительной математике. – М: Высшая школа, 1990. – 208 с. 5. Копченлова Н.В., Марон И.А. Вычислительная математика в примерах и задачах. – М: Наука, 2009. – 368 с. 6. Формалев В.Ф., Ревизников Д.Л. Численные методы. – М.: Физматлит, 2004. – 400 с. 7. Калиткин Н.Н., Альшина Е.А. Численные методы: в 2 кн. Кн. 1. Численный анализ: учебник для студ. учреждений высш. проф. образования. - М.: Издательский центр «Академия», 2013. - 304 с. 8. Калиткин Н. Н., Корякин П. В. Численные методы: в 2 кн. Кн. 2. Методы математической физики: учебник для студ. учреждений высш.

проф. образования. - М.: Издательский центр «Академия», 2013. - 304 с.

9. Richard L. Burden and J. Douglas Faires. Numerical Analysis. *9th Edition*. Youngstown State University Press, 2011. – 895 p.
10. L. Ridgway Scott. Numerical Analysis. Princeton University Press, 2011. – 342 p.

Tavsiya qilinadigan qo'shimcha adabiyotlar

1. Исматуллаев Г.П., Пулатов С.И., Фаязов Қ.С. Сонли усуллардан қўлланма. – Тошкент, Университет, 2006. – 140 б.
2. Хўжаёров Б.Х. Курилиш масалаларини сонли ечиш усуллари. – Тошкент, “Ўзбекистон”, 1995. – 272 с.
3. Алексеев Е.Р., Чеснокова О.В. Решение задач вычислительной математики в пакетах Mathcad, Matlab, Maple (Самоучитель). – М.: ИТ Пресс, 2006. – 496 с.
4. Бахвалов Н. С., Жидков Н. П., Кобельков Г. М. Численные методы. – М.: Изд-во Бином. Лаборатория знаний, 2011. – 640 с.
5. Бахвалов Н. С., Корнев А. А., Чижонков Е. В. Численные методы. Решения задач и упражнения. – М.: Изд-во Дрофа, 2009. – 400 с.
6. Бахвалов Н. С., Лапин А. В., Чижонков Е. В. Численные методы в задачах и упражнениях. – М.: Изд-во Бином. Лаборатория знаний, 2010. – 240 с.
7. Вержбицкий В. М. Основы численных методов. – М.: Высшая школа, 2009. – 848 с.
8. Волков Е. А. Численные методы. – М.: Изд-во Лань, 2004. – 256 с.
9. Демидович Б.П., Марон И.А, Шувалов Э.З. Численные методы анализа. – М: Гос.изд. физ-мат. лит. 1962. – 664 с.
10. Жидков В.Н. Вычислительная математика. – М, Академия, 2010. – 208 с.
11. Лапчик М. П., Рагулина М. И., Хеннер Е. К. Численные методы. – М.:

Академия, 2009. – 384 с.

12. Марчук Г.И. Методы вычислительной математики. – М.: Изд-во Лань, 2010. – 608 с.
13. Петров И. Б., Лобанов А. И. Лекции по вычислительной математике. – М.: Изд-во Бином. Лаборатория знаний, Интернет-универ. ин., 2009. – 528 с.
14. Протасов И. Д. Лекции по вычислительной математике. – М.: Изд-во Гелиос АРВ, 2004. – 184 с.
15. Рябенский В.С. Введение в вычислительную математику. – М.: Изд-во ФИЗМАТЛИТ, 2008. – 286 с.
16. Самарский А. А., Вабищевич П. Н., Самарская Е. А. Задачи и упражнения по численным методам. – М.: Изд-во Либроком, 2009. – 208 с.
17. Самарский А.А. Введение в численные методы. – М.: Изд-во Лань, 2009. – 288 с.
18. Самарский А.А. Теория разностных схем. – М: Наука, 1989. – 616 с.
19. Самарский А.А., Гулин А.В. Численные методы. – М: Наука, 1989. – 432 с.
20. Самарский А., Николаев Е.С. Методы решения сеточных уравнений. – М.: Наука, 1978. – 600 с.
21. Турчак Л. И., Плотников П. В. Основы численных методов. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2002. – 304 с.

Elektron ta'lim resurslari

1. <http://www.edu.uz> – ta'lim sayti.
2. <http://www.edu.ru> – ta'lim sayti.
3. <http://www.intuit.ru> – masofaviy ta'lim sayti.
4. <http://www.eqworld.ru> – adabiyotlarning elektron varianti.

