

Dasturiy injiniring
kafedrası mudiri:

Intellectual tizimlar va
kompyuter texnologiyalari
fakulteti dekani:

SamDU o'quv ishlari
bo'yicha prorektor:

dots.Yusupov O. R.

dots. Babayarov A. I.

prof. Soleyev A. S.

“Kelishilgan”

SamDU o'quv uslubiy boshqarma boshlig'i:

Sh. Muranov

“ ” 2023 yil

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLY TA'LIM, FAN VA
INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI
SHAROF RASHIDOV NOMIDAGI
SAMARQAND DAVLAT
UNIVERSITETI

Ro'yxatga olindi:
№ BD-60540200

2023 yil “ 09 ” 26

“TASDIQLAYMAN”

SamDU rektori:

R.I.Xalmuradov

2023 yil “ ”

ALGORITMLAR VA BERILGANLAR STRUKTURASI FAN DASTURI

Bilim sohasi:	500 000 – Tabiiy fanlar, matematika va statistika
Ta'lim sohasi:	540 000 – Matematika va statistika
Ta'lim yo'nalishi:	60540200 – Amaliy matematika

Samarqand – 2023

Fan/Modul Kodi		O'quv yili	Semestr	ECTS – Kreditlar	
ABS1406		2024-2025	3	6	
Fan/modul turi		Ta'lim tili		Haftadagi dars soatlari	
Majburiy		O'zbek/rus		6	
1.	Fan nomi		Auditoriya mashg'ulotlari (soat)	Mustaqil ta'lim (soat)	Jami (soat)
	ALGORITMLAR VA BERILGANLAR STRUKTURASI		78	102	180
2.	I. Fanning mazmuni Fanni o'qitishdan maqsad-Dasturlashda ishlatiladigan ma'lumotlar tuzilmalarini, ularning spetsifikatsiyasi va amalga oshirilishini, ma'lumotlarni qayta ishlash algoritmlarini va ushbu algoritmlarni tahlil qilishni, algoritmlar va ma'lumotlar tuzilmalarining o'zaro bog'liqligini o'rganish. Fanning vazifasi-Talabalarga algoritmlar va ma'lumotlar strukturalari fanini yetarli darajada o'qitish, shu bilimlarga tayangan holda tanlab olingan tilda amaliy masalalarni yechish uchun kerak bo'lgan algoritmlarni qo'llashga o'rgatish va ixtisoslik fanlarini o'zlashtirishda tayanch bilimlarga ega bo'lish. II. Asosiy nazariy qism (ma'ruza mashg'ulotlari) II.1. Fan tarkibiga quyidagi mavzular kiradi: 1-mavzu. Kirish. Hisoblash modellari, algoritmlar va ularning murakkabligi. Algoritm tushunchasi. Algoritmni asosiy ta'riflari, xossalari va ularning turlari.Oddiy klassik algoritmlar. Tyuring mashinasi va tezisi. Algoritmning metrik o'lchamlari. Chorch tezisi, hisoblash modellari va algoritmlarning murakkabligi. Murakkablikning asosiy resurslari: vaqt, xotira. Yuqori va pastki chegaralar tushunchasi. Algoritmlarni yomon, o'rta, yaxshi holatlari tushunchalar. 2-mavzu. Ma'lumotlarning abstrakt turlari va ma'lumotlar strukturalari. Ma'lumotlarni abstrakt tiplari: ularning asosiy gruppallari, asosiy amallar. Ma'lumotlar strukturasini ma'lumotlarni abstrak tiplari sifatida tashkil etish. Statistik massiv. Dinamik massiv. Stek. Navbat. Ro'yxat(bir tomonlama, ikki tomonlama), Lug'at. Ma'lumotlar strukturalarini mashina xotirasida tashkil etish. Interfeyslar va ularning hisoblash murakkabligi. Qo'llanish sohalari 3-mavzu. Saralash algoritmlari. Eng oddiy algoritmlar. Past baho. Saralash algoritmlari. Saralash algoritmlari xususiyatlari: murakkablik, barqarorlik, qo'shimcha xotiradan foydalanish, tashqi xotiradan foydalanish. Turli saralash algoritmlar va ularni qiyosiy tahlili. Elementlar juftligini taqqoslash asosida saralash algoritmlari uchun quyi chegaraning isboti 4-mavzu. Birlashtirib saralash algoritmlari. Samarali saralash algoritmlari. Birlashtirib saralash algoritmlari. Birlashtirib saralashni rekursiv va rekursiv bo'lmagan algoritmlari. Vaqt va xotira bo'yicha murakkabliklar tahlili. Merge prosedurasi birlashtirib saralashni asosiy prosedurasi sifatida. Birlashtirish protsedurasi bajarilishda xotirani tejash. Tashqi birlashtirib saralash. Tahlil va murakkablik				

5-mavzu. Tez saralash algoritmi. Quick Sort algoritmi. Algoritmni murakkabligi baholash. Algoritmni murakkabligi tahlil qilish. Barcha saralash algoritmlarni qiyosiy tahlili 6-mavzu. Graflar nazariyasi elementlari. Grafni aniqlanishi. orientirlangan va orientirlanmagan graflar. Lokal daraja. Yo'l va sikl. Grafni mashina xotirasida ifodalash usullari: tomonlar ketma-ketligi, uchlar qo'shniligi massivi orqali, uchlar qo'shniligi ro'yxat orqali, qo'shnilik matrisalar orqali. 7-mavzu. Grafda o'tish muammolari. Umumlashtirilgan o'tish algoritmi. Grafda o'tish eni bo'yicha qidiruv- BFS algoritmi. Grafda o'tish bo'yi bo'yicha qidiruv- DFS algoritmi. Topologik saralash 8-mavzu. Daraxtlar grafning xususiy holati sifatida. Yo'naltirilgan, tartiblangan daraxtlar. Mashinada daraxtni ifodalash usullari. Pryufer kodi. Binar daraxtlarni tashkil etish 9-mavzu. Tartiblangan va muvozanatlashgan daraxtlar. B-daraxtlar. Tartiblangan daraxtni aniqlanishi va ilovalarda foydalanish. Tartiblangan daraxtda izlash algoritmi. Tartiblangan daraxtda element qo'shish va o'chirish algoritmlari. Muvozanatlashgan daraxtni aniqlanishi. Muvozanatlashgan daraxt 10-mavzu. B daraxtlar. B daraxtning ta'rifi. B daraxtlarda izlash algoritmi. B daraxtiga kiritish algoritmi, B daraxtlarda element qo'shish va o'chirish algoritmlari 11-mavzu. Ustivor navbatlar. Ustivor navbatlar. Asosiy amallar. Turli ma'lumotlar strukturasida ustivor navbatlarni tashkil etish yo'llari. Murakkabligi qiyosiy tahlili. Binar uyum(kucha) ustivor navbatni maxsus turi sifatida. Binar uyum(kucha)ni mashina xotirasida ifodalash. Uyum(kucha) turlari. Uyum(kucha)lar ustida asosiy amallar. Uyum(kucha)larni saralash (Heap-Sort). Heap-Sort algoritmi murakkabligini baholash 12-mavzu. Hisoblash geometriyasi algoritmlari. Qo'llanish sohalari.Orientasiya funksiyasi. Qavariq qobiq muammolari. Grexem algoritmi. Ajrat va hukmron bo'l algoritmi. Ketma-ketlikni qurish algoritmlari. Eng kichik doira sohalarni topish muammolari. Tekislikda chiziqlar kesishgan sohalarni qidirish algoritmi(Sweep Line). Triangulatsiya algoritmlari 13-mavzu. Xesh jadvallar. Xesh jadvallar va ularni tashkil etish. Xesh jadvallar uchun asosiy amallar. Bevosita, bilvosita, ochiq adreslash. Qiyosiy tahlil va murakkablik 14-mavzu. Xesh funksiya. Xesh funksiya tushunchasi, Xesh funksiyalarga misollar.Universal Xeshlash. Xesh funksiyasini tanlashning evristik usullari 15-mavzu. Graflarda eng kichik uzunlikdagi daraxtlarni qurish algoritmlari. Minimal yo'lni topish masalasi. Graflarda eng kichik uzunlikdagi daraxtlarni qurish muammolari. Amaliy qo'llanish sohalari. Kruskal Algoritmi. Yarnik-Prim algoritmi. Union-Find ma'lumotlar strukturasini 16-mavzu. Minimal yo'lni topish masalasi. Minimal yo'lni topish masalasini qo'yilishi. Desktra algoritmi. Ford Belman algoritmi. Livet algoritmi. Algoritmlarni amaliy masalalarni yechishda qo'llash 17-mavzu. Satrlarda qisman satrlarni qidirish algortmlari. Termin va tushunchalar. Eng oddiy algoritm. Rabin-Karp algoritmi. Chekli avtomat yordamida qisman satrlarni qidirish. Knut-Morris-Pratt algoritmi. Prefiks funksiya. Boyer-Mura algoritmi	III. Amaliy mashg'ulotlar bo'yicha ko'rsatman va tavsiyalar Amaliy mashg'ulotlar uchun quyidagi mavzular tavsiya etiladi
---	---

1-mavzu. Hisoblash modellari va algoritmlarning murakkabligi. Algoritmlarni yomon, o'rtta, yaxshi holatlari tushunchalar.
 2-mavzu. Dinamik massiv, Ro'yxat(bir tomonlama, ikki tomonlama), Lug'at ma'lumotlar strukturalarini mashina xotirasida tashkil etish.
 3-mavzu. Stek, Navbat, ma'lumotlar strukturalarini mashina xotirasida tashkil etish. Interfeyslar va ularning hisoblash murakkabligi.
 4-mavzu. Past baholi saralash algoritmlari va ularni qiyosiy tahlili.
 5-mavzu. Samarali saralash algoritmlari: Birlashtirib saralash, Quick Sort algoritmlari.

6-mavzu. Grafni mashina xotirasida ifodalash usullari: tomonlar ketma-ketligi, uchlar qo'shniligi massivi orqali, uchlar qo'shniligi ro'yxat orqali, qo'shnilik matrisalar orqali.

7-mavzu. Grafda o'tish eni bo'yicha qidiruv- BFS algoritmi. Grafda o'tish bo'yi bo'yicha qidiruv- DFS algoritmi. Topologik saralash.

8-mavzu. Mashinada daraxtni ifodalash usullari. Binar daraxtlarni tashkil etish.

9-mavzu. Muvozanatlashgan daraxtni aniqlanishi. Muvozanatlashgan daraxt. Tartiblangan daraxtda izlash algoritmi. Tartiblangan daraxtda element qo'shish va o'chirish algoritmlari

10-mavzu. Pryufer kodini tuzish.

11-mavzu. B daraxtlarda izlash algoritmi. B daraxtiga kiritish algoritmi. B daraxtlarda element qo'shish va o'chirish algoritmlari

12-mavzu. Ustivor navbatlar. Turli ma'lumotlar strukturasida ustivor navbatlarni tashkil etish yo'llari.

13-mavzu. Uyumlarni saralash. Heap-Sort algoritmi va uni qo'llashga oid misollar.

14-mavzu. Hisoblash geometriyasi algoritmlari. Orientatsiya funksiyasi. Grexem algoritmi. Ajrat va hukmron bo'l algoritmi.

15-mavzu. Xesh jadvallar va ularni tashkil etish. Xesh jadvallar uchun asosiy amallar.

16-mavzu. Xesh funksiyalar. Xesh funksiya turlari. Xesh funksiyalar va axborot xavfsizligida qo'llanilishi.

17-mavzu. Graflarda eng kichik uzunlikdagi daraxtlarni qurish. Kruskal Algoritmi. Yarnik-Prim algoritmi. Union-Find ma'lumotlar strukturalari.

18-mavzu. Minimal yo'lni topish masalasi qo'yilishi. Desktra algoritmi. Ford Belman algoritmi. Livet algoritmi. Algoritmlarni amaliy masalalarni yechishda qo'llash

19-mavzu. Satrlarda qisman satrlarni qidirishni eng oddiy algoritmi. Rabin-Karp algoritmi. Chekli avtomat yordamida qisman satrlarni qidirish

20-mavzu. Knut-Morris-Pratt algoritmi. Prefiks funksiya. Boyer-Mura algoritmlari.

IV. Mustaqil ta'lim va mustaqil ishlar

Mustaqil ta'lim uchun tavsiya etiladigan topshiriqlar:

1. Algoritmlarni tahlil qilish. Baholarni hisoblash.
2. Amortizatsiyali tahlil.
3. Masalalarning murakkabligi va past baholash.
4. Ma'lumot turlari va ma'lumotlar tuzilmalari. Abstrakt ma'lumotlar turlari.
5. Dinamik massiv, vektor, ro'yxat ma'lumotlar strukturasini tashkil etish. Amaliy masalalarni yechishga qo'llash.
6. Stek, navbat, lug'at ma'lumotlar strukturasini tashkil etish. Amaliy masalalarni yechishga qo'llash.
7. Assosativ massiv, lug'at ma'lumotlar strukturasini tashkil etish. Amaliy masalalarni yechishga qo'llash.
8. Eng oddiy saralash algoritmlari. Dasturlash tilida ifodalash. Murakkablik baholarni tahlil qilish.

9. Tezkor saralash algoritmlari. Murakkablik baholarini tahlil qilish.

10. TimSort saralash usuli.

11. Smoothsort saralash usuli.

12. Patience sorting saralash usuli.

13. Ko'p oqimli saralash.

14. Graflar nazariyasi asosiy tushunchalari va turlari.

15. Graflar ustida amallar.

16. Graflarni mashinada ifodalash usul va algoritmlari.

17. Grafda o'tish algoritmlari.

18. Tartibli to'plamlar.

19. AVL, 2-3, B-, B+ daraxtlar va ularni dasturlash tilida ifodalash.

20. Qizil-qora, Dekart, yashirin kalitli Dekart, Splay, Tango, Tasodifiy ikkilik qidiruv daraxtlar va ularni dasturlash tilida ifodalash.

21. Fenwick daraxti.

22. Ustivor navbatlar: Ikkilik, Binom, Fibonachchi, Chap tomonli, Yupqa uyumlar.

23. Nuqtaning qavariq ko'pburchakka tegishli ekanligini tekshirish.

24. Triangulatsiya algoritmlari.

25. Nuqtalarda segmentlarni chegaralarini topish masalasi.

26. Geometrik inversiya almashtirish.

27. Xeshlash kolliziya muammosi.

28. Qaytaxeshlash.

29. Blum, Quotient filtrlari.

30. Xesh funksiyalarning universal oilasi.

31. Satrning Z-funksiyasi va uni $O(N)$ da hisoblash.

32. Prefiks funksiyasi, uni hisoblash va qo'llanilishi. Knut-Morris-Pratt algoritmi.

33. Satr masalalarida xeshlash algoritmlari.

34. Rabin-Karp algoritmi $O(N)$ da satrda qism satrni aniqlash algoritmi.

35. $O(N)$ murakkablikda ifodalarni tahlil qilish. Teskari polyak yozuvi.

36. Suffiks massiv.

37. Suffiks mashinasi.

38. Barcha qismpalindromlarni topish masalasi.

39. Aho-Corasick algoritmi.

40. Suffiks daraxti. Ukkonen algoritmi.

41. Meyn-Lorentz algoritmi yordamida satrdagi barcha tandem takrorlarini topish.

42. Ochko'z algoritmlar. Rejalashtirish, keshlash, bir-biriga mos kelmaydigan intervallar bilan bog'liq masalalar. Prefiksiz kodlar va Huffman algoritmi. Ryukzak masalasi.

43. Dinamik dasturlash masalalari.

44. Bellman-Ford algoritmi. Floydning algoritmi. Tarmoqlardagi oqimlar. Ford-Fulkerson teoremasi. Edmonds-Karp algoritmi. Maksimal moslik.

45. Chiziqli dasturlash. Simpleks usuli.

46. Butun sonli chiziqli dasturlash.

47. NP-to'liq masalalar.

48. NP-to'liq masalalarni yechish usullari.

49. Eng kam uchraydigan ajdod masalasi va ularni yechish algoritmlari.

V. Fan o'qitilishining natijalari (shakllanadigan kompetensiyalar)

Fanni o'zlashtirish natijasida talaba:

- algoritmlar va ma'lumotlar tuzilmalarini yaratish jarayoni asosida yotadigan asosiy nazariy tushunchalarni;
- kompyuter dasturlarining hayot siklining bosqichlari va modellari;
- algoritmlarning asosiy sinflarini;
- algoritmlarning murakkabligini baholash prinsiplarini;

	• og'zaki va yozma nutqini mantiqiy va asosli, aniq ifodalash; • algoritmlar va ma'lumotlar strukturalarining metodlaridan kasbiy faoliyatlarida foydalanish va ularni tadqiqot ishlariga qo'llash; • muayyan muammolarni hal qilishda dasturiy apparatdan foydalanish, olingan sonli va dasturiy natijalarni tahlil qilish va asoslash; • amaliy muammolarni hal qilish uchun mos ma'lumotlar tuzilmalari va algoritmlarini ishlab chiqish haqida <i>tasavvur va bilimga ega bo'lishi</i>; • umuman ishlab chiqilgan algoritmlar va dasturning murakkabligini baholash ko'nikmalariga ega bo'lishi; • amaliy muammolarni hal qilishda algoritmlar va ma'lumotlar tuzilmalarini ishlab chiqish, baholash va amalga oshirish <i>malakasiga ega bo'lishi kerak</i>.
3.	VI. Ta'lim texnologiyalari va metodlari: • ma'ruzalar; • amaliy ishlarni bajarish va xulosalash • interfaol keys-stadilar; • Blits-so'rovlar • Guruhlarda ishlash • Taqdimotarni qilish; • Jamoa bo'lib ishlash va himoya qilish uchun loyihalash.
4.	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.
5.	XIII. Asosiy adabiyotlar: 1. Альфред В. Ахо , Джон Э. Хопкрофт , Джеффри Д. Ульман. Структуры данных и алгоритмы :Пер. с англ. .—СПб. : ООО "Диалектика", 2019.- 400 с.: ил. Парал. тит. англ. 2. Алгоритмы и структуры данных. Новая версия для Оберона + CD / Никлаус Вирт — М. : ДМК Пресс, 2010. — ISBN 978-5-94074-584-6. 3. O.R.Yusupov, I. Q. Ximmatov, E. Sh. Eshonqulov. Algoritmlar va berilganlar strukturalari. Oliy o'quv yurtlari uchun o'quv qo'llanma. — Samarqand: SamDU nashri. 2021-yil, 204 bet. 4. Сенджвик Р. Фундаментальные алгоритмы на C++. Анализ/Структуры данных/Сортировка/Поиск: Пер с. Англ./Роберт Седжвик. — К.: Издательство «ДиаСофт», 2001. -688 с. 5. Ахо А., Хопкрофт Д., Ульман Д. Структуры данных и алгоритмы. «Вильямс», Москва, 2010. Qo'shimcha adabiyotlar: 1. Солтис М. Введение в анализ алгоритмов / пер. с англ. А. В. Логунова. — М.: ДМК Пресс, 2019. — 278 с.: ил. 2. Вирт Н. Алгоритмы и структуры данных. С примери на Паскале., 2005, -352 с. 3. Царёв Р.Ю., Алгоритмы и структуры данных (CDIO): учебник / Царёв Р.Ю. — Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2016. — 20 4. Быкова, В. В. Комбинаторные алгоритмы: множества, графы, коды/Быкова В.В. — Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2015. - Гагарина Л.Г., Колдаев В.Д. Алгоритмы структуры данных: учеб. пособие. — М.: Финансы и статистика; ИРФРА-М, 2009. — 304 с.

	5. Рафгарден Тим. Совершенный алгоритм. Графовые алгоритмы и структуры данных. -СПб.: Питер, 2019. — 256 с.: ил. — (Серия «Библиотека программиста»). ISBN 978-5-4461-1272-2 6. Bucknall J. / Бакнелл Дж. — The Tomes of Delphi™ Algorithms and Data Structures / Фундаментальные алгоритмы и структура данных в Delphi™, 2003. 7. Shaffer C. Data Structures and Algorithm Analysis. Third Edition. —Dover Public, 2013. — 624 p. 8. Algorithms and Theory of Computation Handbook, Second Edition, Volume 1: General Concepts, Mikhail J. Atallah, Marina Blanton, 2009, 990 p. 9. Algorithms Illuminated (Part 2): Graph Algorithms and Data Structures, Tim Roughgarden, 2018, 221 p. 10. Клейнберг Дж., Тардос Е. Алгоритмы: разработка и применение. Классика Computers Science / Пер. с англ. Е. Матвеева. — СПб.: Питер, 2016. — 800 с.: ил. — (Серия «Классика computerscience»). Axborot manbalari (saytlar): 1. http://neerc.ifmo.ru/wiki/ 2. https://e-maxx.ru/ 3. https://codeforces.com/ 4. https://www.programiz.com/dsa 5. https://www.udacity.com/course/data-structures-and-algorithms-nanodegree--nd256 6. https://www.geeksforgeeks.org/top-algorithms-and-data-structures-for-competitive-programming/
6.	Fan dasturi Samarqand davlat universiteti O'quv-uslubiy kengashining 2023-yil ____-dagi ____-son bayonnomasi bilan ma'qullangan.
7.	Fan/modul uchun mas'ullar: O. Yusupov – SamDU, “Dasturiy injiniring” kafedra mudiri, PhD
8.	Taqrizchilar: I.Boynazarov– TATU Samarqand filiali, dasturiy injiniring kafedra mudiri, t.f.n. J.Urunbayev– Sharof Rashidov nomidagi Samarqand davlat universiteti dasturiy injiniring kafedra dotsenti, t.f.f.d.