

D. Nishonova

Kafedraga



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



Ro'yxatga olindi:

№ 5D-60530600

2024 yil "10" 17

"TASDIQLAYMAN"

SamDU rektori:

R.I.Xalmuradov

2024 yil " " "

**DEFORMATSIYALANUVCHAN QATTIQ JISMLAR MEXANIKASI
FAN DASTURI**

Bilim sohasi:	500 000 – tabiiy fanlar matematika va statistika
Ta'lim sohasi:	530 000 – fizika va tabiiy fanlar
Ta'lim yo'nalishi:	60530600 – Mexanika va matematik modellashtirish

Samarqand 2024

Fan/modul kodi DQJM1608, DQJM1708,		O'quv yili 2026-2027 2027-2028	Semestr 6,7	ECTS – Kreditlar 4,4	
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)	
	Deformatsiyalanuvchan qattiq jismlar mexanikasi	114	126	240	
2.	I. Fanning mazmuni Fanni o'qitishdan maqsad- talabalarning mexanik bilimlarini oshirishga mo'ljallangan. Bu fan bakalavrlar tayyorlashning o'quv jarayonida talabalarning yuqori darajadagi tayyorgarligi va ko'pgina maxsus fanlar bo'yicha chuqur bilimlar egasi bo'lishida asosiy o'rin tutadi. Fanning vazifasi - talabalar turli muhandislik sohalariga oid sodda amaliy masalalar uchun hisoblash modellarini tuzish, hisob natijalarini tahlil qila oladigan va ularning natijalarini ola biladigan mutaxassis bo'lib yetishadilar. II. Asosiy nazariy qism (ma'ruza mashg'ulotlari) II.I. Fan tarkibiga quyidagi mavzular kiradi: Umumiy tushunchalar 1-mavzu. Deformatsiyalangan holat. 2-mavzu. Chiziqli deformatsiyalar tenzori. 3-mavzu. Deformatsiyalar tenzorining xossalari. 4-mavzu. Kuchlanganlik holati. 5-mavzu. Kuchlanishlar tenzori. 6-mavzu. Kuchlanishlar tenzorining xossalari. 7-mavzu. Maksimal urinma kuchlanishlar. 8-mavzu. Saqlanish qonunlari. 9-mavzu. Aniqlovchi tenglamalar. Elastiklik nazariyasi asoslari 10-mavzu. Aniqlovchi munosabatlar. 11-mavzu. Elastiklik nazariyasining asosiy tenglamalari va masalaning qo'yilishi. 12-mavzu. Elastiklik nazariyasining tekis masalalari. 13-mavzu. Erining kuchlanish funksiyasi. Yechimni kompleks ifodasi.				

- 14-mavzu. Ikki tayanchdagi balka hisobi
 15-mavzu. Prizmatik jismning buralishi.
 16-mavzu. Prandtl bo'yicha buralishning analogi.
 17-mavzu. Dinamik elastiklik nazariyasining bir o'lchovli chiziqli masalalari
 18-mavzu. Dinamik elastiklik nazariyasining ikki o'lchovli chiziqli masalalari

Plastiklik nazariyasi asoslari

- 19-mavzu. Plastiklik shartlari.
 20-mavzu. Deformatsion plastiklik nazariyasi. Oquvchanlik nazariyasi.
 21-mavzu. Plastiklik nazariyasining tekis masalasi.
 22-mavzu. Guruhlab tahlil qilish elementlari.
 23-mavzu. Nuqtadagi akslantirishlarni davom ettirish.
 24-mavzu. Invariant yechimlar.

III. Amaliy mashg'ulotlar bo'yicha ko'rsatma va tavsiyalar.

Umumiy tushunchalar

- 1-mavzu. Deformatsiyalangan holat.
 2-mavzu. Chiziqli deformatsiyalar tenzori.
 3-mavzu. Deformatsiyalar tenzorining xossalari.
 4-mavzu. Kuchlanganlik holati.
 5-mavzu. Kuchlanishlar tenzori.
 6-mavzu. Kuchlanishlar tenzorining xossalari.
 7-mavzu. Maksimal urinma kuchlanishlar.
 8-mavzu. Saqlanish qonunlari.
 9-mavzu. Aniqlovchi tenglamalar.

Elastiklik nazariyasi asoslari

- 10-mavzu. Aniqlovchi munosabatlar.
 11-mavzu. Elastiklik nazariyasining asosiy tenglamalari va masalaning qo'yilishi.
 12-mavzu. Elastiklik nazariyasining tekis masalalari.
 13-mavzu. Erining kuchlanish funksiyasi. Yechimni kompleks ifodasi.
 14-mavzu. Ikki tayanchdagi balka hisobi
 15-mavzu. Prizmatik jismning buralishi.
 16-mavzu. Prandtl bo'yicha buralishning analogi.
 17-mavzu. Dinamik elastiklik nazariyasining bir o'lchovli chiziqli masalalari
 18-mavzu. Dinamik elastiklik nazariyasining ikki o'lchovli chiziqli masalalari

Plastiklik nazariyasi asoslari

- 19-mavzu. Plastiklik shartlari.

- 20-mavzu. Deformatsion plastiklik nazariyasi. Oquvchanlik nazariyasi.
 21-mavzu. Plastiklik nazariyasining tekis masalasi.
 22-mavzu. Guruhlab tahlil qilish elementlari.
 23-mavzu. Nuqtadagi akslantirishlarni davom ettirish.
 24-mavzu. Invariant yechimlar.

III. Laboratoriya mashg'ulotlari bo'yicha ko'rsatma va tavsiyalar.

- 1-mavzu. Kuchlanganlik holati.
 2-mavzu. Deformatsiyalangan holat.
 3-mavzu. Kuchlanishlar va deformatsiyalar orasidagi bog'lanishlar.
 4-mavzu. Prizmatik jismning buralishi.
 5-mavzu. Plastiklik shartlari.
 6-mavzu. Maksimal urinma kuchlanishlarni aniqlash.
 7-mavzu. Prizmatik brusning o'qqa nisbatan egilishini aniqlash.
 8-mavzu. Vallarning buralishi.
 9-mavzu. Balkalarning egilishi.
 10-mavzu. Uchiga yuk qo'yilgan balkalarning egilishi.
 11-mavzu. Uchiga yuk qo'yilgan balkalarning tebranishi.
 12-mavzu. Ikki va uch pog'onali sterjenlar cho'zilishi.

IV. Mustaqil ta'lim va mustaqil ishlar

A) Mustaqil ta'lim uchun tavsiya etiladigan mavzular (berilgan mavzular bo'yicha talabalar nazariy ma'lumotlarni o'rganishadi):

- 1. Kuchlanishlar nazariyasi. Jism nuqtasining kuchlanganlik holati.** Kuchlanish tenzori. Koordinata o'qlarini burganda kuchlanish tenzori komponentalarini almashtirish. Mor doiraviy diagrammasi. Bosh urinma kuchlanishlar. Bosh kuchlanishlarni hisoblash formulalari. Ikki o'qli kuchlanganlik
- 2. Deformatsiyalar nazariyasi. Jismning deformatsiyalangan holati.** Ko'chish vektori. Jismning deformatsiyalangan holati. Deformatsiyaning chiziqli tenzori va kichik burilish tenzori. Deformatsiya tenzori komponentalarining geometrik ma'nosi. Kichik deformatsiya tenzori. Bir jinsli deformatsiya. Bosh deformatsiyalar. Deformatsiya tenzori invariantlari. Deformatsiya ellipsoidi. Ko'chishlarni nisbiy ko'chish tenzori komponentalari orqali aniqlash.
- 3. Kuchlanish va deformatsiyalar orasidagi bog'lanishlar** Deformatsiyalanish termodinamikasi. Elastik potensial. Deformatsiyaning qo'shimcha ishi. Umumlashgan Guk qonuni. Elastik simmetriya turlari. Bir jinsli izotrop jism

	uchun umumlashgan Guk qonuni. Izotrop jismning texnik o'zgarmlari. 4. Elastiklik nazariyasining asosiy masalalari. Elastiklik nazariyasining sodda masalalari. Sodda masala. Sen-Venan printsipli. Elastiklik masalalarni yechish metodlari. Elastiklik nazariyasining tekis masalasi. Tekis deformatsiya. Kuchlanishlar funktsiyasi. Tekis kuchlanganlik holat. Tekis masalani ko'phadlar yordamida yechish. 5. Deformasiyalanuvchi qattiq jism mexanikasi masalalarining qo'yilishi. Erkin tebranishlar. To'g'ri chiziqli sterjenning bo'ylama tebranishi. Vallarning buralish tebranishi Balkalarning egilish tebranishi. Egilish tebranishlariga bo'ylama kuchning ta'siri. 6. Majburiy tebranishlar. Sterjenlarning bo'ylama va ko'ndalang majburiy tebranishlari. Qo'zgaluvchi kuch ta'siridan hosil bo'ladigan tebranish. Davriy bo'ylama kuch ta'siridagi sterjenning ko'ndalang tebranishi Egilish tebranishiga ko'ndalang kesim elementlarining siljishining va aylanish inersiyasining ta'siri B) Mustaqil ta'lim uchun tavsiya etiladigan masalalar (berilgan masalalar bo'yicha talabalar amaliy masalalarni (hisob-grafik ishlarini) yechishni o'rganishadi): 1. Deformatsiyalar nazariyasi. Cheksiz kichik deformatsiya tenzori komponentalarini aniqlash. 2. Jism nuqtasidagi kuchlanganlik holati. Bosh kuchlanishlarni aniqlash. Kuchlanish tenzori invariantlari. Eng katta urinma va normal kuchlanishlar. 3. Tekis kuchlangan holat. Elastiklik nazariyasi masalalarini ko'phadlar yordamida yechish. 4. Tutash muhitlar mexanikasi asosiy tenglamalarini egri chiziqli koordinatalardagi ifodalari. Deformatsiya tenzori komponentalarini silindrik va sferik koordinatalarda yozilishi. Kuchlanish tenzori komponentalarini silindrik va sferik koordinatalarda yozilishi. 5. Kuchlanish va deformatsiya tenzori komponentalari orasidagi bog'lanishlarning silindrik va sferik koordinatalarda yozilishi.
3	Kurs ishlari uchun mavzular (Kurs ishlari mavzulari bo'yicha talabalar tegishli mavzular bo'yicha nazariy ma'lumotlar bilan tanishadi va tegishli variantlar asosida masalalar yechib, xulosalar qilinadi) 1. O'qqa nisbatan simmetrik holda Tresk-Sen-Venan tenglamasi.

2. Chiziqli bo'lmagan holat.
3. Qurilmalar elementlarining siljuvchanligi.
4. Siljuvchanlikning chiziqli bo'lmagan holati.
5. Mustahkamlikning fizik asoslari.
6. Elastik sterjenlar buralishiga doir masala tahlili.
7. Elastik sterjenlar egilishiga doir masala tahlili.
8. Trubaning ichki va tashqi bosimlari uchun (Lyame masalasi)
9. kuchlanish tenzori va uning fizik komponentalari.
10. Tekis kuchlanganlik holati uchun elastiklik nazariyasi masalalarining qo'yilishi.
11. Chekli deformatsiylanish holati kuchlanish tenzori.

V. Fan o'qitilishining natijalari (shakllanadigan kompetensiyalar)

Fanni o'zlashtirish natijasida talaba:

Deformatsiylanuvchi qattiq jism mexanikasining rivojlanish bosqichlari va yonalishlari, fanning hozirgi kundagi holati, fanning kelgusida rivojlanish istiqbollari, elastiklik xususiyatiga ega bo'lgan jismlarda tashqi kuchlar ta'siri, sirtlaridagi ko'chishlar, zarrachalari temperaturasining o'zgarishi tufayli sodir bo'ladigan kuchlanish va deformatsiylanish hodisalari haqida tasavvurga ega bo'lishi;

Deformatsiylanuvchi qattiq jism mexanikasining asosiy tushunchalari, deformatsiylanuvchi qattiq jism mexanikasi asosiy tenglamalari, asosiy munosabatlar, deformatsiylanuvchi qattiq jism mexanikasi masalalarini yechishning analitik va sonli usullari haqida nazariy bilimlarga ega bo'lishi;

Deformatsiylanuvchi qattiq jism mexanikasi maxsus fanida sterjen plastinka va qobiqlarlarning buralishi, egilishi, tebranishi, tekis masalalar va elastiklik nazariyasining sodda masalalari yechish amaliy ko'nikmalarni egallashi *tasavvur va bilimga ega bo'lishi*;

- Bu fanni eshitgan talabalar muhandislik, geofizik va boshqa sohalarga oid masalalarni yecha olishi va muvozanat differensial tenglamalarini keltirib chiqarish haqida nazariy bilimlarga ega bo'lishi bu tenglamalari yechish usullarini amaliy ko'nikmalarini egallashi *ko'nikmalariga ega bo'lishi*; sodda mexanik masalalarning fizik-mexanik, matematik va kompyuter modellarini tanlay bilish; zamonaviy hisoblash usullari va tezkor hisoblash tizimlaridan plastinkalar va qobiqlar sohasida foydalana bilish; zamonaviy dasturiy vositalar yordamida olingan natijalarni, vizuallashtirilgan ilimiy-tadqiqot natijalarini tahlil qilish *malakasiga ega bo'lishi kerak*.

5.	VI. Ta'lim texnologiyalari va metodlari: • ma'ruzalar; • interfaol keys-stadilar; • muammoli ta'lim; • paradoks va loyihalash usullari; • amaliy ishlar.
6.	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
7.	Asosiy adabiyotlar: 1. R.I.Xolmurodov, X.X.Xudoynazarov "Elastiklik nazariyasi" I-II qism. Toshkent, fan, 2003 y. 2. Mamatqulov Sh. Elastiklik nazariyasidan ma'ruzalar. T.: Universitet, 1995. 3. Работнов Ю.Н. Механика деформируемого твердого тела. Москва «Наука», 1988 год. 4. В.И. Самул «Основы теории упругости и пластичности» М. Выс.шк. 1982г. 264 ст. 5. Александров А.В. Потапов В.Д «Основы теории упругости и пластичности» М.Выс.шк. 1990г. 400ст. 6. А. Р.Ржаницин «Строительная механика» М. Выс. Шкл. 1991г. 438 ст. 7. Н.В. Колкунов «Основы расчета упругих оболочек» М. Выс. Шкл. 1972г. 396 ст. 8. X.Xudoynazarov, A. Abdurashidov, O'.Nishonov "Elastiklik nazariyasi fanidan mustaqil ishlar topshiriqlari va ularni bajarishga oid uslubiy ko'rsatmalar" Samarqand., SamDU-2013. Qo'shimcha adabiyotlar: 1. Д.Р. Мейз, Теория и задачи механики сплошной среды. М.: Мир, 1974. 2. Л.М. Качанов, Основы теории пластичности. М.: Наука, 1969. 3. А.А. Ильюшин, Механика сплошной среды. М. МГУ. 1971. 4. Р. Кристенсен, Введение в теорию вязкоупругости. М., МИР, 1974. 5. Л.М. Качанов, Теория ползучести. М.: Физматгиз, 1960. 6. И.О. Богульский, Основы механики деформируемого твердого тела. Красноярск: КрасГУ, 2001. 7. А.Н. Блинов, Математические модели механики деформируемого твердого тела. Красноярск: КрасГУ, 1997. 8. Л.И. Седов. Механика сплошной среды, Т.1. М.: Наука, 1976. 9. Ю.Н. Работнов. Механика деформируемого твердого тела. М.: Наука, 1974.

	10. П.П. Киряков, С.И. Сенашов, А.Н. Яхно. Приложение симметрий и законов сохранения для решения дифференциальных уравнений. Новосибирск, Изд-во СО РАН, 2001. 11. В.Н. Ионов, В.В. Селиванов. Динамика разрушения деформируемых тел. – М.: Машиностроение, 1887. – 272 с. 12. Амензаде. Ю.А. Теория упругости. М., 1970. 13. Демидов С. П. Теория упругости. М., Высшая школа. 1979. 14. Р.И.Холмуродов. Эластиклик назарияси. Маърузалар матни. СамДУ, 2003 йил. 15. Х.Х.Худойназаров. Деформацияланувчи мухит кинематикаси. Ўқув қўлланма. Самарқанд, 1995 йил, 83 бет. Axborot manbalari (saytlar): 1. http://www.edu.ru – ta’lim sayti. 2. http://www.edu.uz – ta’lim sayti. 3. http://www.ziyonet.uz - adabiyotlarning elektron variantlari 4. http://www.intuit.ru – masofaviy ta’lim sayti. 5. http://ru.wikipedia.org – erkin ensiklopediya «Vikipediya».
8.	Fan dasturi Samarqand davlat universiteti Muhandislik fizikasi instituti O‘quv-uslubiy kengashining 2024 yil 24 avgustdagi 1-son bayonnomasi bilan ma’qullangan.
9.	Fan/modul uchun mas’ullar: Z.B.Xudayberdiyev - SamDU «Nazariy va amaliy mexanika» kafedrası dotsenti. O.A.Nishonov - SamDU «Nazariy va amaliy mexanika» kafedrası dotsenti.
10.	Taqrizchilar: Dusmatov O. - “Nazariy va amaliy mexanika” kafedrası professori (ichki) Sh.Berdiyev - SamDU Urgut filali direktor o‘rinbosari, t.f.n. dotsent (tashqi)

Universitetning 2024-yil 16- avgustdagi 301-ij buyrug‘i asosida Fan dasturlari va mustaqil ta’lim topshiriqlarini ishlab chiqishga ma’sul ishchi guruhi:

Rais – Ro’zimurodov J.

Kafedra mudiri v.b.:

Institut kengashi raisi:

SamDU o’quv ishlari bo’yicha prorektor:

dots. O’.Nishonov

dots. A.Absanov

prof. A.Soleev

Sharof Rashidov nomidagi Samarqand davlat universiteti, 60530600 – Mexanika muhandisligi ta'lim yo'nalishi 3-kurs talabalari uchun **“Deformatsiyalanuvchi qattiq jism mexanikasi”** fani bo'yicha fan dasturiga

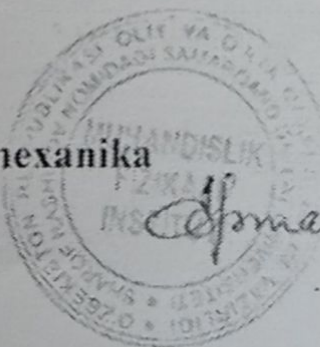
TAQRIZ

Mazkur fan dasturi Samarqand davlat universiteti 60530600 – Mexanika muhandisligi ta'lim yo'nalishi 3-kurs talabalari uchun **“Deformatsiyalanuvchi qattiq jism mexanikasi”** fani uchun mo'ljallangan bo'lib, ushbu dastur **“Deformatsiyalanuvchi qattiq jism mexanikasi”** fanining barcha mavzularini o'z ichiga qamrab olgan bo'lib, unda ma'ruza, amaliyot va laboratoriya mavzularini o'z ichiga oladi. Fan uchinchi kurs talabalariga oltinchi semestrda, to'rtinchi kurs talabalariga yettinchi semestrda o'tish uchun mo'ljallangan. Unda quyidagi mavzular yoritilgan deformatsiyalangan holat, chiziqli deformatsiyalar tenzori, deformatsiyalar tenzorining xossalari, kuchlanganlik holati, kuchlanishlar tenzori, kuchlanishlar tenzorining xossalari, maksimal urinma kuchlanishlar, saqlanish qonunlari, aniqlovchi tenglamalar, aniqlovchi munosabatlar, elastiklik nazariyasining asosiy tenglamalari va masalaning qo'yilishi, elastiklik nazariyasining tekis masalalari, Yerining kuchlanish funksiyasi, yechimni kompleks ifodasi, ikki tayanchdagi balka hisobi, prizmatik jismning buralishi, Prandtl bo'yicha buralishning analogi, dinamik elastiklik nazariyasining bir o'lchovli chiziqli masalalari, dinamik elastiklik nazariyasining ikki o'lchovli chiziqli masalalari, plastiklik shartlari, deformatsion plastiklik nazariyasi. Oquvchanlik nazariyasi, Plastiklik nazariyasining tekis masalasi, Guruhlab tahlil qilish elementlari, nuqtadagi akslantirishlarni davom ettirish. Invariant yechimlar.

Bundan tashqari, asosiy nazariy qism ma'ruza mashg'ulotlari uchun (48 soat), amaliy mashg'ulotlar bo'yicha ko'rsatma va tavsiyalar uchun (42 soat), laboratoriya ishlari uchun (24 soat) ajratilgan, mustaqil ta'lim va mustaqil ishlar uchun (126 soat) va fan o'qitilishining natijalari (shakllanadigan kompetensiyalar), kreditni olish uchun talablar, asosiy va qo'shimcha adabiyotlar ro'yxati keltirilgan.

Ushbu fan dasturi 60530600 – Mexanika muhandisligi ta'lim yo'nalishi 3,4-kurs talabalari uchun **“Deformatsiyalanuvchi qattiq jism mexanikasi”** fani uchun to'la mos keladi deb hisoblayman, hamda bu dasturni o'quv jarayonida foydalanishga tavsiya etaman.

SamDU, Nazariy va amaliy mexanika
kafedrasi proessori f.-m.f.d.



O.Dusmatov

Sharof Rashidov nomidagi Samarqand davlat universiteti, 60530600 - Mexanika muhandisligi ta'lim yo'nalishi 3,4-kurs talabalari uchun **"Deformatsiyalanuvchi qattiq jism mexanikasi"** fani bo'yicha fan dasturiga

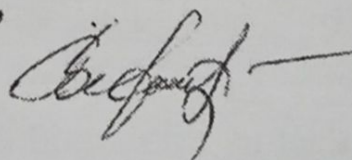
TAQRIZ

Mazkur fan dasturi Samarqand davlat universiteti, 60530600 - Mexanika muhandisligi ta'lim yo'nalishi 3,4-kurs talabalari uchun **"Deformatsiyalanuvchi qattiq jism mexanikasi"** fani uchun mo'ljallangan bo'lib, ushbu dastur "Deformatsiyalanuvchi qattiq jism mexanikasi" fanining barcha mavzularini o'z ichiga qamrab olgan bo'lib, unda ma'ruza, amaliyot mavzularini o'z ichiga oladi.

Unda quyidagi mavzular yoritilgan deformatsiyalangan holat, chiziqli deformatsiyalar tenzori, deformatsiyalar tenzorining xossalari, kuchlanganlik holati, kuchlanishlar tenzori, kuchlanishlar tenzorining xossalari, maksimal urinma kuchlanishlar, saqlanish qonunlari, aniqlovchi tenglamalar, aniqlovchi munosabatlar, elastiklik nazariyasining asosiy tenglamalari va masalaning qo'yilishi, elastiklik nazariyasining tekis masalalari, Yerining kuchlanish funksiyasi, yechimni kompleks ifodasi, ikki tayanchdagi balka hisobi, prizmatik jismning buralishi, Prandtl bo'yicha buralishning analogi, dinamik elastiklik nazariyasining bir o'lchovli chiziqli masalalari, dinamik elastiklik nazariyasining ikki o'lchovli chiziqli masalalari, plastiklik shartlari, deformatsion plastiklik nazariyasi. Oquvchanlik nazariyasi, Plastiklik nazariyasining tekis masalasi, Guruhlab tahlil qilish elementlari, nuqtadagi akslantirishlarni davom ettirish. Invariant yechimlar.

Ushbu fan dasturi 60530600 - Mexanika muhandisligi ta'lim yo'nalishi 3,4-kurs talabalari uchun **"Deformatsiyalanuvchi qattiq jism mexanikasi"** fani bo'yicha to'la mos keladi deb hisoblayman, hamda ushbu sillabiusni o'quv jarayonida foydalanish maqsadida tavsiya etaman.

SamDU, Urgut filiali direktor o'rinbosari,
texnika fanlari nomzodi, dotsent.



Sh. Berdiyev

