

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIV VA O'RTA MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI**

SAMARQAND DAVLAT UNIVERSITETI

Ro'xatga olindi:

№ 552
" " 2019 yil

«TASDIQLAYMAN»

O'quv ishlari bo'yicha prorektor
prof. A.Soleev
" " 2019 yil



**FIZIKA 1: "MEXANIKA" FANINING
ISHCHI O'QUV DASTURI**

Ta'lim sohasi: 140000 – Tabiiy fanlar

Ta'lim yo'nalishi: 5140200 – Fizika;

SAMARQAND - 2019

Fanning ushbu ishchi o'quv dasturi, o'quv reja va namunaviy o'quv dasturi asosida tuzilgan.

Tuzuvchilar:

U.B.Jurayev -SamDU, "Optika" kafedrası dotsenti.

Taqrizchilar:

G'.Murodov. - SamDU, "Optika" kafedrası dotsenti

Z.Mamatov - SamDU, "Optika" kafedrası dotsenti

Fanning ishchi o'quv dasturi "Optika" kafedrasining 2019 yil ___ avgustdagi 1-son yig'ilishida muhoqamadan o'tgan va fakultet ilmiy kengashida muhokama qilish tavsiya etilgan.

Kafedra mudiri:



prof. A. Jumaboyev

Fanning ishchi o'quv dasturi Fizika fakulteti o'quv-uslubiy kengashining 2019 y ___ avgustdagi 1-son qarori bilan tasdiqlangan.

O'quv-uslubiy kengash raisi:



dots. X. Shakarov

Fanning ishchi o'quv dasturi Fizika fakulteti kengashida muhokama etilgan va foydalanishga tavsiya qilingan (2019 yil ___ avgustdagi 1-sonli bayonnoma).

Fakultet kengashi raisi:



dots. A.A. Absanov.

Kelishildi:

**O'quv uslubiy boshqarma
boshlig'i:**



dots. B. Aliqulov.

Kirish

Ushbu dastur mexanika fanida o'tiladigan asosiy hodisalar, qonunlar, qonuniyatlarni o'rganish, ularning tabiatda, texnikada va hayotda qo'llanish jarayonlarni qamrab oladi.

Oqitishning maqsad va vazifalari

Mexanika fanining maqsadi jismlar va jismlar sistemasining harakatini asosiy qonun va qonuniyatlarini o'rganishdan iborat. Uning vazifasi tabiatda bo'ladigan mexanika hodisalardan boshlab murakkab texnika sistemalarda bo'ladigan harakatlarni o'rganishdan, asosiy fizik qonunlarining mazmuni, ma'nosi va ularni qo'llanishini o'rganishdan iborat.

Shu jumladan qonunlarning texnikada va turmushda bo'ladigan masalalarni yechishda qo'llanilishini, fizik tajribalar asosida mexanika qonunlarini o'rganish, mexanik kattaliklarni SI va SGS o'lchov sistemalarida ifodalash va taqqoslashni o'rgatishdan iborat.

Fan bo'yicha talabalarning bilimiga, ko'nikma va malakasiga qo'yiladigan talablar

“Mexanika” o'quv fanini o'zlashtirish jarayonida amalga oshiriladigan masalalar doirasida bakalavr:

1. Asosiy mexanika qonunlari va ularning formulalarini, asosiy fizik prinsiplarini ma'nosi, mazmuni, mexanik harakat qonuniyatlari va ularning grafiklarini tahlil qilishi, fizik kattaliklarining ma'nosini, birliklarini va ularni taqqoslashi, asosiy fizik qonun va prinsiplarni mexanik hodisalarga qo'llay bilishi, fizik tajribalar, namoyishlar va hodisalarni fizik qonun va prinsiplari asosida tavsiflashi, fizikada qo'llaniladigan fizik qonunlar, prinsiplar, ideallashtirilgan modellar va sxemalarning qo'llanilish chegarasini **belgilay olishi kerak**

2. Umumiy talab darajasidagi masalalarni echish va tahlil qilish, fizika masala va tajribalar natijalarni har xil o'lchov sistemalarida hisoblashda matematik hisoblash usullarini qo'llay bilish uquviga ega bo'lishlari, fizik qonun va formulalarni nostandart masalalarga tadbiiq etish **ko'nikmasiga ega bo'lishi kerak**.

3. Oddiy mexanik laboratoriya ishlarini sozlash, o'lchashni bajarish va natijalarni hisoblash, eksperiment xatoliklarini hisoblash va tajriba sifatini xulosalashni bilishlari kerak. Tajribalarda ishlatiladigan o'lchov asboblardan to'g'ri va aniq foydalanish **malakasiga ega bo'lishi kerak**.

Mexanikaning boshqa fanlar bilan bog'liqligi va uslubiy jihatdan ketma-ketligi

Mazkur fanni o'rganish uchun zarur bo'lgan fanlar “Matematik tahlil,” “Vektorlar asoslari” va “Analitik geometriya” dir. Fan «Fizika» ta'lim yo'nalishi boshqa fanlar bilan jumladan, Molekulyar fizika, Elektr va magnetizm, Nazariy

mexanika, Kvant mexanikasi fanlari bilan uzviy bog'liqdir. Fanni egallashda elementar matematika kursini bilishlari hamda differensial va integral tushunchalarga ega bo'lishlari kerak.

Fanning ishlab chiqarishdagi o'rni

Ishlab chiqarishda qo'llaniladigan barcha mashina va mexanizmlarning ishlash maromi, prinsipi mexanikaga asoslangan. Shu jumladan texnika xavfsizligi ham mexanika qonunlariga bog'liq.

Fanni egallash fizikaning boshqa bo'limlarini o'rganishga zamin tayyorlaydi va o'qishdan keyingi pedagogik va ilmiy faoliyatida asosiy po'ydevor hisoblanadi.

Fanni o'qitishdagi zamonaviy axborot va yangi texnologiyalar

Mexanika fanini o'qitishda mexanik hodisalar va qonunlarning namoyishi, o'quv kinofilmlari, tajriba natijalarini kompyuterlashtirilgan maxsus dasturlar yordamida hisoblash, multimediali animatsiyalardan foydalanish, internet tarmog'idan, ko'rgazmali materiallardan, shuningdek, ilg'or pedagogik texnologiyalardan foydalanish mumkin.

Fanning mazmuni

Mexanika fanining predmeti, vazifasi va manbalari

Mexanika fani. Fanning vazifasi. Fanining fizikaning boshqa bo'limlari bilan bog'liqligi. Fanni o'rganishdagi muammolar, uslubiy ko'rsatmalar. Fanni o'rganishda elektron darsliklar va multimediyalardan foydalanish. Internet tizimidan foydalanish va ulardan olinadigan ma'lumotlarni o'rganish xususiyatlari. Predmetlararo bog'lanish. Mexanikaning fizikaning bo'limlari va boshqa tabiiy fanlarni o'rganishdagi roli. Baholash mezonlari.

ASOSIY QISM:

Fanning uslubiy jihatdan uzviy ketma-ketligi Ma'ruza mashg'ulotlari

Kinematika

Kirish. Mexanika fanining rivojlanish tarixi. Fanning maqsadi va turmushdagi ahamiyati. Fanning mutaxassis tayyorlashda tutgan o'rni. Fanlararo bog'lanish.

Mexanik harakat. Fazo, vaqt, sanoq sistemalari haqida tushuncha. To'g'ri chiziqli harakat. To'g'ri chiziqli tekis harakat. To'g'ri chiziqli tekis o'zgaruvchan harakat. Egri chiziqli harakat. Aylanma harakat. Yuqoriga tik otilgan jism harakati. Gorizonttal va gorizontga qiya otilgan jism harakati va ularning harakat tenglamalari.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: *dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim. Zamonaviy kompyuter texnologiyalari va multimediali elektron darsliklar.*

Adabiyotlar: Adabiyotlar: A4; A5; A6; A7; A8; A10; A13, Q1; Q3; Q4; Q5; Q6; Q7; Q8.

Dinamika

Jismlarning o'zaro ta'siri. Kuch. Kuchlarni o'lchash. Kuchlarni qo'shish. Nuqtaga ta'sir etuvchi kuchlarning muvozanat sharti. Nyuton qonunlari. Nyutonning I - qonuni. Massa. Nyutonning II-qonunining umumiy ko'rinishi. Nyutonning III-qonuni va uning tadbiqu. Jismlarning erkin tushishi. Vaznsizlik. O'ta yuklanish. Jismning erkin bo'lmagan harakati. Impuls. Kuch va jism impulsi. Impuls saqlanish qonuni.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: *dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim. Zamonaviy kompyuter texnologiyalari va multimediali elektron darsliklar.*

Adabiyotlar: A4; A5; A6; A7; A8; A10; A13, Q1; Q3; Q4; Q5; Q6; Q7;

Q8.

Ish va energiya

Kuchning ishi. F.I.K. Quvvat. Potensial kuchlar. Energiya turlari. Potensial energiya. Kinetik energiya. Jismning to'liq energiyasi. O'zaro ta'sir energiyasi. Energiya va massa orasidagi bog'lanish. Energiyaning saqlanish qonuni.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: *dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim. Zamonaviy kompyuter texnologiyalari va multimediali elektron darsliklar.*

Adabiyotlar: A4; A5; A6; A7; A8; A10; A13, Q1; Q3; Q4; Q5; Q6; Q7;

Q8.

To'qnashishlar

To'qnashishlar. To'liq noelastik va elastik to'qnashishlar. To'qnashishlarda energiya va impulsning saqlanish qonunlari. To'qnashishlarning amaliy ahamiyati.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: *dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim. Zamonaviy kompyuter texnologiyalari va multimediali elektron darsliklar.*

Adabiyotlar: A4; A5; A6; A7; A8; A10; A13, Q1; Q3; Q4; Q5; Q6; Q7;

Q8.

O'zgaruvchan massali jismlar harakati

O'zgaruvchan massali jismlar harakati. Reaktiv harakat. Harakatning norealiktiv tenglamasi. Seolkovskiy formulasi. Meshcherskiy tenglamasi.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: *dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim. Zamonaviy kompyuter texnologiyalari va multimediali elektron darsliklar.*

Adabiyotlar: A4; A5; A6; A7; A8; A10; A13, Q1; Q3; Q4; Q5; Q6; Q7;

Q8.

Ishqalanish kuchlari

Ishqalanish turlari. qovushoq ishqalanish. Stoks formulasi. quruq ishqalanish. Sirpanish ishqalanish. Dumalanish ishqalanish.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: *dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim. Zamonaviy kompyuter texnologiyalari va multimediali elektron darsliklar.*

Adabiyotlar: A4; A5; A6; A7; A8; A10; A13, Q1; Q3; Q4; Q5; Q6; Q7;

Q8.

mexanika, Kvant mexanikasi fanlari bilan uzviy bog'liqdir. Fanni egallashda elementar matematika kursini bilishlari hamda differensial va integral tushunchalarga ega bo'lishlari kerak.

Fanning ishlab chiqarishdagi o'rni

Ishlab chiqarishda qo'llaniladigan barcha mashina va mexanizmlarning ishlash maromi, prinsipi mexanikaga asoslangan. Shu jumladan texnika xavfsizligi ham mexanika qonunlariga bog'liq.

Fanni egallash fizikaning boshqa bo'limlarini o'rganishga zamin tayyorlaydi va o'qishdan keyingi pedogagik va ilmiy faoliyatida asosiy poydevor hisoblanadi.

Fanni o'qitishdagi zamonaviy axborot va yangi texnologiyalar

Mexanika fanini o'qitishda mexanik hodisalar va qonunlarning namoyishi, o'quv kinofilmlari, tajriba natijalarini kompyuterlashtirilgan maxsus dasturlar yordamida hisoblash, multimediali animatsiyalardan foydalanish, internet tarmog'idan, ko'rgazmali materiallardan, shuningdek, ilg'or pedagogik texnologiyalardan foydalanish mumkin.

Fanning mazmuni

Mexanika fanining predmeti, vazifasi va manbalari

Mexanika fani. Fanning vazifasi. Fanining fizikaning boshqa bo'limlari bilan bog'liqligi. Fanni o'rganishdagi muammolar, uslubiy ko'rsatmalar. Fanni o'rganishda elektron darsliklar va multimediyalardan foydalanish. Internet tizimidan foydalanish va ulardan olinadigan ma'lumotlarni o'rganish xususiyatlari. Predmetlararo bog'lanish. Mexanikaning fizikaning bo'limlari va boshqa tabiiy fanlarni o'rganishdagi roli. Baholash mezonlari.

ASOSIY QISM:

Fanning uslubiy jihatdan uzviy ketma-ketligi

Ma'ruza mashg'ulotlari

Kinematika

Kirish. Mexanika fanining rivojlanish tarixi. Fanning maqsadi va tushunchadagi ahamiyati. Fanning mutaxassis tayyorlashda tutgan o'rni. Fanlararo bog'lanish.

Mexanik harakat. Fazo, vaqt, sanoq sistemalari haqida tushuncha. To'g'ri chiziqli harakat. To'g'ri chiziqli tekis harakat. To'g'ri chiziqli tekis o'zgaruvchan harakat. Egri chiziqli harakat. Aylanma harakat. Yuqoriga tik otilgan jism harakati. Gorizonttal va gorizontga qiya otilgan jism harakati va ularning harakat tenglamalari.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: *dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim. Zamonaviy kompyuter texnologiyalari va multimediali elektron darsliklar.*

Adabiyotlar: Adabiyotlar: A4; A5; A6; A7; A8; A10; A13, Q1; Q3; Q4; Q5; Q6; Q7; Q8.

Dinamika

Jismlarning o'zaro ta'siri. Kuch. Kuchlarni o'lchash. Kuchlarni qo'shish. Nuqtaga ta'sir etuvchi kuchlarning muvozanat sharti. Nyuton qonunlari. Nyutonning I - qonuni. Massa. Nyutonning II-qonunining umumiy ko'rinishi. Nyutonning III-qonuni va uning tadbiqu. Jismlarning erkin tushishi. Vaznsizlik. O'ta yuklanish. Jismning erkin bo'lmagan harakati. Impuls. Kuch va jism impulsi. Impuls saqlanish qonuni.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: *dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim. Zamonaviy kompyuter texnologiyalari va multimediali elektron darsliklar.*

Adabiyotlar: A4; A5; A6; A7; A8; A10; A13, Q1; Q3; Q4; Q5; Q6; Q7;

Q8.

Ish va energiya

Kuchning ishi. F.I.K. Quvvat. Potensial kuchlar. Energiya turlari. Potensial energiya. Kinetik energiya. Jismning to'liq energiyasi. O'zaro ta'sir energiyasi. Energiya va massa orasidagi bog'lanish. Energiyaning saqlanish qonuni.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: *dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim. Zamonaviy kompyuter texnologiyalari va multimediali elektron darsliklar.*

Adabiyotlar: A4; A5; A6; A7; A8; A10; A13, Q1; Q3; Q4; Q5; Q6; Q7;

Q8.

To'qnashishlar

To'qnashishlar. To'liq noelastik va elastik to'qnashishlar. To'qnashishlarda energiya va impulsning saqlanish qonunlari. To'qnashishlarning amaliy ahamiyati.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: *dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim. Zamonaviy kompyuter texnologiyalari va multimediali elektron darsliklar.*

Adabiyotlar: A4; A5; A6; A7; A8; A10; A13, Q1; Q3; Q4; Q5; Q6; Q7;

Q8.

O'zgaruvchan massali jismlar harakati

O'zgaruvchan massali jismlar harakati. Reaktiv harakat. Harakatning norealaktiv tenglamasi. Seolkovski formulasi. Meshcherskiy tenglamasi.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: *dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim. Zamonaviy kompyuter texnologiyalari va multimediali elektron darsliklar.*

Adabiyotlar: A4; A5; A6; A7; A8; A10; A13, Q1; Q3; Q4; Q5; Q6; Q7;

Q8.

Ishqalanish kuchlari

Ishqalanish turlari. qovushoq ishqalanish. Stoks formulasi. quruq ishqalanish. Sirpanish ishqalanish. Dumalanish ishqalanish.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: *dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim. Zamonaviy kompyuter texnologiyalari va multimediali elektron darsliklar.*

Adabiyotlar: A4; A5; A6; A7; A8; A10; A13, Q1; Q3; Q4; Q5; Q6; Q7;

Q8.

Noinersial sistemada jismning harakati

Noinersial sanoq sistemasi. Noinersial sanoq sistemasida jismning xarakati. inersiya kuchlari. Aylanma harakat qilayotgan sistemadagi harakat. Burchak tezlik va chiziqli tezlik vektorlari orasidagi bog'lanish. Jismga ta'sir etuvchi inersiya kuchlari. Kariolis tezlanishi va kuchi. Fuko mayatnigi. Ber qonuni.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: *dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim. Zamonaviy kompyuter texnologiyalari va multimediali elektron darsliklar.*

Adabiyotlar: A4; A5; A6; A7; A8; A10; A13, Q1; Q3; Q4; Q5; Q6; Q7;

Q8.

Qattiq jismlarning aylanma harakati

Qattiq jismning ilgarilanma va aylanma harakati. Qo'zg'almas o'qqa ega bo'lgan jismning muvozanat sharti. Jismning qo'zg'almas o'q atrofida aylanma harakat qonuni va uning tenglamasi. Impuls momenti. Og'irlik va inersiya markazlari uni aniqlash usullari. Qattiq jism inersiya markazining harakat qonuni. Shteyner teoremasining tadbiqu. Qattiq jism harakati uchun dinamikaning asosiy qonunlari. Aylanma va ilgarilanma harakat qilayotgan jismning kinetik energiyasi. Erkin aylanish o'qlari. Giroskoplar. Erkin giroskop o'qining harakati. Giroskopik kuchlar.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: *dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim. Zamonaviy kompyuter texnologiyalari va multimediali elektron darsliklar.*

Adabiyotlar: A4; A5; A6; A7; A8; A10; A13, Q1; Q3; Q4; Q5; Q6; Q7;

Q8.

Deformasiya

Deformasiya. Deformasiya turlari. Plastik deformasiya. Elastik jismlar. Guk qonuni. Elastik deformasiya. Deformasiya formulasi va grafigi. Deformasiya energiyasi va energiya zichligi. Mustahkamlik chegarasi va mustahkamlik zahirasi.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: *dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim. Zamonaviy kompyuter texnologiyalari va multimediali elektron darsliklar.*

Adabiyotlar: A4; A5; A6; A7; A8; A10; A13, Q1; Q3; Q4; Q5; Q6; Q7;

Q8.

Butun olam tortishish qonuni

Koinot mexanikasining asosiy qonunlari (Kepler qonunlari) va uning isbotlari. Butun olam tortishish qonuni. Tortishishning potensial energiyasi. Yer yo'ldoshi va kosmik apparatlarning harakati. I,II,III-kosmik tezliklar.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: *dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim. Zamonaviy kompyuter texnologiyalari va multimediali elektron darsliklar.*

Adabiyotlar: A4; A5; A6; A7; A8; A10; A13, Q1; Q3; Q4; Q5; Q6; Q7;

Q8.

Suyuqlik va gazlar harakati

Suyuqliklar va gazlar xossalari. Hidrostatika qonunlari. Suyuqlikning stasionar oqimi. Oqimning o'zliksizligi haqida teorema. Bernulli tenglamasi. Dinamik bosim. Laminar va Turbulent oqim. Reynolds soni. Puazeyl qonuni. Torrichelli formulasi. Magnus effekti. Ko'tarish kuchi.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: *dialogik yondoshuv, muammoli*

ta'lim. Zamonaviy kompyuter texnologiyalari va multimediali elektron darsliklar.

Adabiyotlar: A4; A5; A6; A7; A8; A10; A13, Q1; Q3; Q4; Q5; Q6; Q7;

Q8.

Tebranma harakat

Davriy jarayonlar. Garmonik tebranma harakat, uning parametrlari. Amplituda, chastota, tebranishlar davri tushunchalari. Matematik mayatnik va uning tebranish qonunlari. Fizik mayatniklar, turlari, ularning harakat tenglamalari. Prujinali mayatnik, uning harakat tenglamasi. Xususiy tebranishlarda energiyaning o'zgarishi va uning grafigi. So'nuvchan tebranma harakat. So'nish dekrementi. Majburiy tebranishlar va uning harakat tenglamasi. Rezonans. Tebranishlarni qo'shish. Biyeniye(titrash). O'zaro perpendikulyar tebranishlarni qo'shish. Lissaju shakllari.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: *dialogik yondoshuv, muammoli*

ta'lim. Zamonaviy kompyuter texnologiyalari va multimediali elektron darsliklar.

Adabiyotlar: A4; A5; A6; A7; A8; A10; A13, Q1; Q3; Q4; Q5; Q6; Q7.

To'lqinlar

To'lqin tushunchasi. Ko'ndalang va bo'ylama to'lqinlar. To'lqin sirti va fronti. Torning tebranishi. Yassi sinusoidal to'lqin. To'lqin harakat energiyasi. To'lqin energiyasi oqimi.Umov vektori. To'lqin intensivligi. To'lqin interferensiyasi. Turg'un to'lqin. Tovush va uning tabiati. Akustika elementlari. Tovush parametrlari: kuchi, balandligi, tembri. Tovush bosimi. Tovush intensivligi.Tovush kuchi (qattiqligi) birliklari: bell va detsibell.Doppler effekti. Ultratovush va uni hosil qilish usullari; pyezoeffekt, magnitostriksiya. Ultratovushning qo'llanilishi.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: *dialogik yondoshuv, muammoli*

ta'lim. Zamonaviy kompyuter texnologiyalari va multimediali elektron darsliklar.

Adabiyotlar: A4; A5; A6; A7; A8; A10; A13, Q1; Q3; Q4; Q5; Q6; Q7;

Q8.

Fizika 1: «Mexanika» fani bo'yicha ma'ruza mashg'ulotining kalendar tematik rejasi

Fizika

№	Ma'ruza mavzulari	Jami soat
Kinematika		
1	Mexanik harakat. Fazo, vaqt, sanoq sistemalari haqida tushuncha. To'g'ri chizikli harakat. To'g'ri chizikli tekis harakat. To'g'ri chizikli tekis o'zgaruvchan harakat. Egri chizikli harakat. Aylanma harakat. Yuqoriga tik otilgan jism harakati. Gorizontaal va gorizontga qiya otilgan jism harakati va ularning harakat tenglamalari.	6
Dinamika		
2	Jismlarning o'zaro ta'siri. Kuch. Kuchlarni o'lchash. Kuchlarni qo'shish. Nuqtaga ta'sir etuvchi kuchlarning muvozanat sharti. Nyuton qonunlari. Nyutonning I - qonuni. Massa. Nyutonning II-qonunining umumiy ko'rinishi.	4

	Nyutonning III-qonuni va uning tadbiqi. Jismlarning erkin tushishi. Vaznsizlik. O'ta yuklanish. Jismning erkin bo'lmagan harakati. Impuls. Kuch va jism impulsi. Impuls saqlanish qonuni.	
Ish va energiya		
3	Kuchning ishi. F.I.K. Quvvat. Potensial kuchlar. Energiya turlari. Potensial energiya. Kinetik energiya. Jismning to'liq energiyasi. O'zaro ta'sir energiyasi. Energiya va massa orasidagi bog'lanish. Energiyaning saqlanish qonuni.	4
To'qnashishlar		
	To'qnashishlar. To'liq noelastik va elastik to'qnashishlar. To'qnashishlarda energiya va impulsning saqlanish qonunlari. To'qnashishlarning amaliy ahamiyati.	2
O'zgaruvchan massali jismlar harakati		
	O'zgaruvchan massali jismlar harakati. Reaktiv harakat. Harakatning norealiktiv tenglamasi. Seolkovskiy formulasi. Meshcherskiy tenglamasi.	2
Ishqalanish kuchlari		
4	Ishqalanish turlari. qovushoq ishqalanish. Stoks formulasi. quruq ishqalanish. Sirpanish ishqalanish. Dumalanish ishqalanish.	2
Noinersial sistemada jismning harakati		
5	Noinersial sanoq sistemasi. Noinersial sanoq sistemasida jismning xarakati. inersiya kuchlari. Aylanma harakat qilayotgan sistemadagi harakat. Jismga ta'sir etuvchi inersiya kuchlari. Kariolis tezlanishi va kuchi. Fuko mayatnigi. Ber qonuni.	2
Qattiq jismlarning aylanma harakati		
6	Qattiq jismning ilgarilanma va aylanma harakati. Qo'zg'almas o'qqa ega bo'lgan jismning muvozanat sharti. Jismning qo'zg'almas o'q atrofida aylanma harakat qonuni va uning tenglamasi. Impuls momenti. Og'irlik va inersiya markazlari uni aniqlash usullari. Qattiq jism inersiya markazining harakat qonuni. Shteyner teoremasining tadbiqi. Qattiq jism harakati uchun dinamikaning asosiy qonunlari. Aylanma va ilgarilanma harakat qilayotgan jismning kinetik energiyasi. Erkin aylanish o'qlari. Giroskoplar. Erkin giroskop o'qining harakati. Giroskopik kuchlar.	6
Deformatsiya		
7	Deformasiya. Deformasiya turlari. Plastik deformasiya. Elastik jismlar. Guk qonuni. Elastik deformasiya. Deformasiya formulasi va grafigi. Deformasiya energiyasi va energiya zichligi. Mustahkamlik chegarasi va mustahkamlik zahirasi.	2
Butun olam tortishish qonuni		
8	Koinot mexanikasining asosiy qonunlari (Kepler qonunlari) va uning isbotlari. Butun olam tortishish qonuni. Tortishishning potensial energiyasi. Yer yo'ldoshi va kosmik apparatlarning harakati. I,II,III-kosmik tezliklar.	4
Suyuqlik va gazlar harakati		
9	Suyuqliklar va gazlar xossalari. Hidrostatika qonunlari. Suyuqlikning stasionar oqimi. Oqimning o'zliksizligi haqida teorema. Bernulli tenglamasi. Dinamik bosim. Laminar va Turbulent oqim. Reynolds soni. Puazeyl qonuni. Torrichelli	4

	formulasi. Magnus effekti. Ko'tarish kuchi.	
Tebranma harakat		
10	Davriy jarayonlar. Garmonik tebranma harakat, uning parametrlari. Amplituda, chastota, tebranishlar davri tushunchalari. Matematik mayatnik va uning tebranish qonunlari. Fizik mayatniklar, turlari, ularning harakat tenglamalari. Prujinali mayatnik, uning harakat tenglamasi. Xususiy tebranishlarda energiyaning o'zgarishi va uning grafigi. So'nuvchan tebranma harakat. So'nish dekrementi. Majburiy tebranishlar va uning harakat tenglamasi. Rezonans. Tebranishlarni qo'shish. Biyeniye(titrash). O'zaro perpendikulyar tebranishlarni qo'shish. Lissaju shakllari.	6
To'lqinlar		
11	To'lqin tushunchasi. Ko'ndalang va bo'ylama to'lqinlar. To'lqin sirti va fronti Torning tebranishi. Yassi sinusoidal to'lqin. To'lqin harakat energiyasi. To'lqin energiyasi oqimi.Umov vektori. To'lqin intensivligi. To'lqin interferensiyasi Turg'un to'lqin. Tovush va uning tabiati. Akustika elementlari. Tovush parametrlari: kuchi, balandligi, tembri. Tovush bosimi. Tovush intensivligi.Tovush kuchi (qattiqligi) birliklari: bell va detsibell.Doppler effekti Ultratovush va uni hosil qilish usullari; pyzeoeffekt, magnitostriksiya Ultratovushning qo'llanilishi.	6
Jami		50

Fizika 1: «Mexanika» ma'ruza - 50 soat

No	Mavzular	Soat	Adabiyotlar
1	Mexanik harakat. Fazo, vaqt, sanoq sistemalari haqida tushuncha. To'g'ri chiziqli harakat. To'g'ri chiziqli tekis harakat. To'g'ri chiziqli tekis o'zgaruvchan harakat.	2	[1]-13-44 b [2] -12-60 b [3] 10-18 b
2	Egri chiziqli harakat. Aylanma harakat. Yuqoriga tik otilgan jism harakati.	2	[1]-13-44 b [2] -12-60 b [3] 10-18 b
3	Gorizonttal va gorizontga qiya otilgan jism harakati va ularning harakat tenglamalari.	2	[1]-13-44 b [2] -12-60 b [3] 10-18 b
4	Jismlarning o'zaro ta'siri. Kuch. Kuchlarni o'lchash. Kuchlarni qo'shish. Nuqtaga ta'sir etuvchi kuchlarning muvozanat sharti. Nyuton qonunlari. Nyutonning I - qonuni. Massa.	2	[1]-II,III boblar 45-108 b [2] II, III boblar 61-120 b
5	Nyutonning II-qonunining umumiy ko'rinishi. Nyutonning III-qonuni va uning tadbiqu. Jismlarning erkin tushishi. Vaznsizlik. O'ta yuklanish. Jismning erkin bo'lmagan harakati. Impuls. Kuch va jism impulsi. Impuls saqlanish qonuni.	2	[2] II, III boblar 61-120 betlar [3] 23-30 betlar
6	Kuchning ishi. F.I.K. Quvvat. Potensial kuchlar. Energiya turlari. Potensial energiya. Kinetik energiya.	2	[2] II, III boblar 61-120 betlar [3] 23-30 betlar
7	Jismning to'liq energiyasi. O'zaro ta'sir energiyasi. Energiya va	2	[1]IV,V boblar

	massa orasidagi bog'lanish. Energiyaning saqlanish qonuni.		109-150 betlar
8	To'qnashishlar. To'liq noelastik va elastik to'qnashishlar. To'qnashishlarda energiya va impulsning saqlanish qonunlari. To'qnashishlarning amaliy ahamiyati.	2	[2] -IV bob 121-164 betlar [3] 40-66
9	O'zgaruvchan massali jismlar harakati. Reaktiv harakat. Harakatning norealaktiv tenglamasi. Seolkovskiy formulasi. Meshcherskiy tenglamasi.	2	[2] -IV bob 121-164 betlar [3] 40-66
10	Ishqalanish turlari. qovushoq ishqalanish. Stoks formulasi. quruq ishqalanish. Sirpanish ishqalanish. Dumalanish ishqalanish.	2	[2] -IV bob 121-164 betlar [3] 40-66
11	Noinersial sanoq sistemasi. Noinersial sanoq sistemasida jismning xarakati. inersiya kuchlari. Aylanma harakat qilayotgan sistemadagi harakat. Jismga ta'sir etuvchi inersiya kuchlari. Karioli tezlanishi va kuchi. Fuko mayatnigi. Ber qonuni.	2	[3] 40-66 betlar
12	Qattiq jismning ilgari lanma va aylanma harakati. Qo'zg'almas o'qqa ega bo'lgan jismning muvozanat sharti. Jismning qo'zg'almas o'q atrofida aylanma harakat qonuni va uning tenglamasi. Impuls momenti.	2	[3] 40-66 betlar
13	Og'irlik va inersiya markazlari uni aniqlash usullari. Qattiq jism inersiya markazining harakat qonuni. Shteyner teoremasining tadbiqu. Qattiq jism harakati uchun dinamikaning asosiy qonunlari.	2	[1]-177-260 b [2] -231-302 b
14	Aylanma va ilgari lanma harakat qilayotgan jismning kinetik energiyasi. Erkin aylanish o'qlari. Giroskoplar. Erkin giroskop o'qining harakati. Giroskopik kuchlar.	2	[1]- 177-260 b [2] - 231-302 b
15	Deformasiya. Deformasiya turlari. Plastik deformasiya. Elastik jismlar. Guk qonuni. Elastik deformasiya. Deformasiya formulasi va grafigi. Deformasiya energiyasi va energiya zichligi. Mustahkamlik chegarasi va mustahkamlik zahirasi.	2	[3]101-119 betlar [3]101-119 betlar
16	Koinot mexanikasining asosiy qonunlari (Kepler qonunlari) va uning isbotlari. Butun olam tortishish qonuni.	2	[1]-273-287 b [2]-303-334 b [3]101-119
17	Tortishishning potensial energiyasi. Yer yo'ldoshi va kosmik apparatlarining harakati. I,II,III-kosmik tezliklar.	2	[2]-445-509 b [3] 129-144
18	Suyuqliklar va gazlar xossalari. Hidrostatika qonunlari. Suyuqlikning stasionar oqimi. Oqimning o'zliksizligi haqida teorema.	2	[1]-430-482 b [2]-203-230 b [3] 145-161
19	Bernulli tenglamasi. Dinamik bosim. Laminar va Turbulent oqim. Reynolds soni. Puazeyl qonuni. Torrichelli formulasi. Magnus effekti. Ko'tarish kuchi.	2	[1] -430-482 b [2]- 203-230 b [3] 145-161
20	Davriy jarayonlar. Garmonik tebranma harakat, uning parametrlari. Amplituda, chastota, tebranishlar davri tushunchalari. Matematik mayatnik va uning tebranish qonunlari.	2	[2]- 203-230 b [3] 145-161 b [3] 145-161 b
21	Fizik mayatniklar, turlari, ularning harakat tenglamalari. Prujinali mayatnik, uning harakat tenglamasi. Xususiy tebranishlarda energiyaning o'zgarishi va uning grafigi. So'nuvchan tebranma harakat. So'nish dekrementi.	2	[2]- 203-230 b [3] 145-161 b [3] 145-161 b
22	Majburiy tebranishlar va uning harakat tenglamasi. Rezonans. Tebranishlarni qo'shish. Biyeniyе(titrash). O'zaro perpendikulyar tebranishlarni qo'shish. Lissaju shakllari.	2	[2]- 203-230 b [3] 145-161 b [3] 145-161 b
23	To'lqin tushunchasi. Ko'ndalang va bo'ylama to'lqinlar. To'lqin sirti va fronti. Torning tebranishi. Yassi sinusoidal to'lqin.	2	[3] 162-184 b [3] 162-184 b
24	To'lqin harakat energiyasi. To'lqin energiyasi oqimi. To'lqin	2	[3] 162-184 b

	intensivligi. To'liq interferensiyasi. Turg'un to'liqin.		[3] 162-184 b
25	Tovush va uning tabiati. Akustika elementlari. Tovush parametrlari: kuchi, balandligi, tembri. Tovush bosimi. Tovush intensivligi. Tovush kuchi (qattiqligi) birliklari: bell va detsibell. Doppler effekti. Ultratovush va uni hosil qilish usullari; pyezoeffekt, magnitostriksiya. Ultratovushning qo'llanilishi.	2	[3] 162-184 b [3] 162-184 b
	Jami	50	

Amaliy mashg'ulotlar bo'yicha tavsiya etiladigan mavzular

Ushbu mashg'ulot turi o'quv dasturidagi bo'limlar bo'yicha masalalar yechish va ulardan tegishli xulosalar chiqarish orqali amalga oshiriladi. Masala echish davomida talabalar ma'ruza davomida olgan bilimlarini mustahkamlaydi va chuqurlashtiradilar.

Fizika I: "Mexanika" fanidan amaliy mashg'ulot -34 soat

No	Mavzular	Soat	Adabiyotlar
1	To'g'ri chiziqli tekis va notekis harakatlarda tezlik. Harakat tenglamalari. Tezlanish. Tekis o'zgaruvchan harakat va uning tenglamalari.	2	
2	Egri chiziqli harakat. Egri chiziqli harakatda tezlanish. Yuqoriga tik otilgan va tik tushayotgan jism harakati.	2	
3	Gorizont va gorizontga qiya otilgan jismlar harakati. Aylanma harakat. Moddiy nuqtaning aylanish davri va chastotasi.	2	
4	Nyuton qonunlariga doir masalalar Kuch va jism impuls. Impulsning saqlanish qonuni.	2	
5	Kuchning ishi. F.I.K. Quvvat. Kinetik va potensial energiya. Energiyaning saqlanish qonuni.	2	
6	To'qnashishlar. To'liq noelastik va elastik to'qnashishlar.	2	
7	Ishqalanish kuchlari. Sirpanish va tinch ishqalanishi. Dumalanish ishqalanish.	2	
8	Kuch momenti va inersiya momenti. Impuls momentining saqlanish qonuni.	2	
9	Aylanma harakat qilayotgan jismning kinetik energiyasi. Elastik deformatsiya. Deformatsiyalangan jismlar energiyasi.	2	
10	Og'irlik kuchi. Og'irlik kuchining geografik kenglikka bog'liqligi. Yer sun'iy yo'ldoshlarining harakati. Kosmik tezliklar. Butun olam tortishish qonuni.	2	
11	Gazlar va suyuqliklar mexanikasi. Hidro va aerostatika qonunlari. Bernulli va Torichelli formularga doir	2	

	masalalar.		
12	Garmonik tebranishlar kinematikasi va dinamikasi.	2	
13	Matematik mayatnik va uning kinematikasi, dinamikasi.	2	
14	Fizik mayatnik va uning harakat tenglamalari.	2	
15	Prujinali mayatnik, uning harakat tenglamasi.	2	
16	So'nuvchi, majburiy tebranishlar va ularning tenglamari So'nishning logarifmik dikrementi.	2	
17	Mexanik to'liqlar. Ularning xossalari. Tovush to'liqlar va ularning xossalari.	2	
	Jami	34	

Fizika 1: «Mexanika» fizpraktikum - 52 soat

No	Mavzular	Soat
1	Analitik tarozida ishlashni o'rganish.	2
2	Elastik to'qnashishda impuls saqlanish qonunini o'rganish.	4
3	G'ildirakning inersiya momentini aniqlash.	4
4	Qattiq jismning zichligini gidrostatik tortish usulida aniqlash.	4
5	Oberbek mayatnigi yordamida aylanma harakat dinamikasining asosiy qonunini o'rganish.	2
6	Elastiklik modulini cho'zilishdan aniqlash.	2
7	Elastiklik modulini egilishdan aniqlash.	4
8	Matematik mayatnik yordamida og'irlik kuchi tezlanishini aniqlash.	4
9	Fizikaviy mayatnik yordamida og'irlik kuchi tezlanishini aniqlash.	4
10	Trifilyar mayatnik yordamida jismning inersiya momentini aniqlash va Shteyner teoremasini tekshirish.	4
11	Siljish modulini buralishdan aniqlash	2
12	Tovush to'liqinining havoda tarqalish tezligini turg'un to'liqin metodi bilan aniqlash.	4
13	Tovush to'liqinining havoda tarqalish tezligini interferensiya metodi bilan aniqlash.	2
14	Maksvell mayatnigining harakatini o'rganish.	4
15	Tebranishlarning so'nishidan dumalanish ishqalanish koeffsientini aniqlash (Lebedev mayatnigi).	2
16	Tebranishlarning so'nishidan dumalanish ishqalanish koeffsientini Maksvell mayatnigi yordamida aniqlash.	4
	Jami	52

Izoh: Talaba ro'yxatda keltirilgan laboratoriya ishlaridan semestr davomida 5-6 ta labaratoriya ishini bajaradi.

Mustaqil ta'lim tashkil etishning shakli va mazmuni

Fizika 1: "Mexanika" fani bo'yicha talabaning mustaqil ta'limi shu fanni o'rganish jarayonining tarkibiy qismi bo'lib, uslubiy va axborot resurslari bilan to'la ta'minlangan.

Talabalar auditoriya mashg'ulotlarida professor-o'qituvchilarning ma'ruzasini tinglaydilar, misol va masalalar yechadilar. Auditoriyadan tashqarida talaba darslarga tayyorlanadi, adabiyotlardan konspekt qiladi, uy vazifa sifatida berilgan misol va masalalarni yechadi. Bundan tashqari ayrim mavzularni kengroq o'rganish maqsadida qo'shimcha adabiyotlarni o'qib referatlar tayyorlaydi hamda mavzu bo'yicha testlar yechadi. Mustaqil ta'lim natijalari reyting tizimi asosida baholanadi.

Uyga vazifalarni bajarish, qo'shimcha darslik va adabiyotlardan yangi bilimlarni mustaqil o'rganish, kerakli ma'lumotlarni izlash va ularni topish yo'llarini aniqlash, internet tarmoqlaridan foydalanib ma'lumotlar to'plash va ilmiy izlanishlar olib borish, ilmiy to'garak doirasida yoki mustaqil ravishda ilmiy manbalardan foydalanib ilmiy maqola va ma'ruzalar tayyorlash kabilar talabalarning darsda olgan bilimlarini chuqurlashtiradi, ularning mustaqil fikrlash va ijodiy qobiliyatini rivojlantiradi. Shuning uchun ham mustaqil ta'limsiz o'quv faoliyati samarali bo'lishi mumkin emas.

Uy vazifalarini tekshirish va baholash amaliy mashg'ulot olib boruvchi o'qituvchi tomonidan, konspektlarni va mavzuni o'zlashtirish darajasini tekshirish va baholash esa ma'ruza darslarini olib boruvchi o'qituvchi tomonidan har darsda amalga oshiriladi.

Talabalar mustaqil ta'limining mazmuni va hajmi

I semestr				
No	Mustaqil ta'lim mavzulari	Berilgan topshiriqlar	Bajarilish muddati	Hajmi soatda
1.	Vektorlar ustida amallar.	Adabiyotlardan konspekt qilish va himoya qilish.	1,2 - haftalar	14
2	Harakat traektoriyasi va egrilik radiusini aniqlash.	Adabiyotlardan konspekt qilish va himoya qilish.	3,4 - haftalar	14
3	Erkin tushish va uning tenglamalari.	Adabiyotlardan konspekt qilish va himoya qilish.	5,6 - haftalar	14
4	Qo'zg'almas o'qqa ega bo'lgan jismlarning muvozanat sharti.	Adabiyotlardan konspekt qilish va himoya qilish.	7,8 - haftalar	14
5	Turli xil jismlarning inersiya momentlarini hisoblash.	Adabiyotlardan konspekt qilish va himoya qilish.	9,10,11 - haftalar	16
6	Ikkinchi va uchinchi kosmik tezliklarni keltirib chiqarish.	Adabiyotlardan konspekt qilish va himoya qilish.	12,13,14 - haftalar	14

7	Elastik deformatsiya va uing energiyasi. Plastik deformatsiya va anizotropiya. Siljish, butalish, egilish deformatsiyalari.	Adabiyotlardan konspekt qilish va himoya qilish.	15,16,17-haftalar	16
8	Matematik, Maksvell va Lebedev mayatniklarining harakat tenglamalarini keltirib chiqarish.	Adabiyotlardan konspekt qilish va himoya qilish.	18,19,20-haftalar	14
	Jami			116

Dasturning informasion-uslubiy ta'minoti

O'quv dasturidagi mavzularni o'tishda ta'limning zamonaviy metodlarida keng foydalanish, o'quv jarayonini yangi pedagogik texnologiyalar asosida tashkil etish samarali natija berishdan kelib chiqib, tegishli mavzular bo'yicha foydalanish imkoniyati bo'lgan texnik vositalari yordamida namoish tajribalari, fanga tegishli qonuniyatlarni aks ettiruvchi o'quv filmlar, ko'rgazmali materiallar va yangi pedagogik texnologiyalardan foydalanish nazarda tutilgan.

I. Ma'ruzada quyidagi pedagogik texnologiyalar qo'llaniladi:

1. Modellashtirish
2. Aqliy hujumlar
3. Tanqidiy tafakkur
4. Debatlar
5. Modulyasiyalangan ma'ruza
6. Klaster
7. Fikrlay olasanmi?

II. Namoyishlar: Nyuton qonunlari, inertlik, ishqalanish koeffitsiyentini aniqlash, erkin aylanish o'qlari, girooskop, girooskop o'qining harakati, tebranishlar, prujinali mayatnik, tebranishlarni qo'shish.

III. Elektron darsliklar va internet materiallari:

1. Animasion roliklar (<http://faradav.utoronto.ca>, html, <http://ticat.ua.es/>, <http://www.hardwareanalysis.com/>)
2. Fizika "Fizikon"
3. "Phusics on lian"
4. Fizikada o'quv kinofilmlari (E.G.Xasanov va boshqalar)
5. Ko'rgazmali rangli rasmlar (<http://www.hordwareandlvsis.com/>)

"Mexanika" fanidan talabalar bilimini reyting tizimi asosida baholash mezonlari

Talaba bilimini nazorat qilish, oraliq va yakuniy baholashlar shaklida "5" baholik tizimda o'tkaziladi.

Tegishli fan bo'yicha auditoriya soatlari jami 34 soatdan kam bo'lmagan holda oraliq nazorat o'tkazilmaydi, 34 soatdan 68 soatgacha bo'lsa bitta, 69 soat va undan ortiq bo'lsa ikkita oraliq nazorat o'tkaziladi. Oraliq nazoratlar ikkita bo'lgan holda, talaba ularning har biridan ijobiy baho olgandagina yakuniy nazoratga qo'yiladi.

Talaba amaliy mashg'ulotlar belgilangan fanlardan amaliy mashg'ulotdan ijobiy baho olganda, laboratoriya mashg'ulotlari belgilangan fanlardan laboratoriya ishlarini, kurs ishi belgilangan fanlardan esa kurs ishini yakuniy nazoratga qadar topshirib, ijobiy baho olgandagina yakuniy nazoratga qo'yiladi, aks holda yakuniy nazoratga qo'yilmaydi.

Oraliq nazorat yoki oraliq nazoratlar yakuniy natijasiga ko'ra bilimi ijobiy (3,4 yoki 5) baholangan talaba yakuniy nazoratga qo'yiladi.

Yakuniy nazoratga qo'yilmagan yoki qo'yilib "2" baho olgan talaba akademik qarzdor hisoblanadi.

Oraliq nazorat (yoki nazoratlar) fakultet dekani tomonidan, yakuniy nazorat esa o'quv ishlari prorektori (yoki o'quv-uslubiy boshqarma boshlig'i) tomonidan tasdiqlanadigan jadval asosida o'tkaziladi.

Oraliq va yakuniy nazoratlar fan xususiyatidan kelib chiqqan holda test, yozma ish, yozma - ijodiy yoki og'zaki ko'rinishlarda o'tkaziladi.

Oraliq nazoratda talabaning darsdagi faolligi, nazorat ishlari va mustaqil ish natijalari, uy vazifalarini bajarish saviyasi etiborga olinadi.

Takroriy baholashlar "SamDU talabalar bilimini nazorat qilish va baholash nizomi hamda tartibi" talablari asosida o'tkaziladi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati **Asosiy adabiyotlar**

1. Jearl Walker. Fundamentals of Physics. Extended, 10 th Edition. Wiley, USA, 2014.
2. Strelkov S.P. Mexanika-Toshkent, O'qituvchi, 1977.
3. Sivuxin D.P. Umumiy fizika kursi. 1-tom. Mexanika. Toshkent, O'qituvchi, 1981 y.
4. U.B.Jurayev. Mexanika, o'quv qo'llanmasi. SamDU. 2001 y.
5. Tursunmetov K.A., Daliyev X.S. Mexanika 1-qism. Toshkent., Universitet 2000 y.
6. Strelkov S.P. va boshqalar. Umumiy fizika kursidan masalalar to'plami. Mexanika. Toshkent, O'qituvchi, 1981 y.
7. Chertov A.Vorobyev A Umumiy fizika kursidan masalalar to'plami. Toshkent, O'zbekiston, 1988 y.
8. Volkenshteyn S.V Umumiy fizikadan masalalar to'plami

9. Tursunmetov K.A. va boshqalar. Umumiy fizika kursidan praktikum. Mexanika. Universitet. T.-1998 y.

Qo'shimcha adabiyotlar

1. Nazirov E.N. va boshqalar. Mexanika va molekulyar fizikadan praktikum. O'zbekiston, T.-2001 y.
2. Ahmadjonov O.I. Fizika kursi. Mexanika va molekulyar fizika. Toshkent, O'qituvchi, 1985.
3. Xaykin S.E. Fizicheskiye osnovo' mexaniki. M. «Nauka» 1971.
4. Zaydel I. Elementarnye osenki oshibok izmereniy M., 1959.