

Mirzo Ulug'bek Nomidagi
O'zbekiston Milliy universiteti
Fizika fakulteti

Fizika mutaxassisligi (M.S.) bo'yicha o'quv fanlari qo'llanmasi

2025, Iyul

2024/25 o'quv yilida qabul qilingan
talabalar uchun amal qiladi

Eng muhim ma'lumotlar

Davomiyligi:	4 semestr (kunduzgi ta'lim)
Joylashuvi:	Toshkent
Malaka:	Fizika magistri, M.S.
O'qish boshlanishi:	Har yili kuzgi semestrda
Ta'lim tili:	O'zbek tili
Tayyorgarlik amaliyoti:	1–3-semestrlarda DP Fizika magistratura dasturi talabalari Fizika fakultetining bakalavriat talabalariga dars berish orqali ilmiy-pedagogik amaliyotni o'taydilar. Ushbu amaliyotning maqsadi oliy ta'lim darajasida dars berish bo'yicha amaliy tajriba o'ttirish hamda fizika fanini o'qitish bo'yicha amaliy ko'nikmalarni mustahkamlashdan iborat. 4-semestrda esa talabalar ilmiy-tadqiqot amaliyotini o'tashlari shart.
Amaliyot / xorijda ta'lim:	yo'q
Magistrlik dissertatsiyasi:	Fizika yo'nalishi magistrantlari barcha 4 semestr davomida ilmiy rahbar nazorati ostida magistrlik dissertatsiyasi ustida ishlaydilar. Dissertatsiya dasturning akademik standartlariga muvofiq tayyorlanadi va 4-semestr oxirida himoya qilinadi.
Yuklama hisoblash:	1 kredit (CP) = semestriga 30 soat
Imtihonlar:	Talabalar bilimini baholash O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirining "Oliy ta'lim muassasalarida talabalar bilimini nazorat qilish va baholash tizimi to'g'risidagi nizomni tasdiqlash haqida"gi buyrug'iga muvofiq, kredit-modul tizimi asosida amalga oshiriladi.
Adabiyotlar:	Modul tavsiflarida keltirilgan adabiyotlar dastlabki tavsiyalar bo'lib, modul sillabusini to'liq almashtirmaydi. Modul koordinatorlari, qoida tariqasida, ko'rsatilgan adabiyotlar har doim eng so'nggi nashrga tegishli deb hisoblaydilar.
Talaba faolligi:	Ma'ruza, seminarlar, amaliy mashg'ulotlar va laboratoriya ishlarining barchasida qatnashish majburiy.

Mundarija

Fizika mutaxassiligi bo'yicha o'quv rejasi, M.S.....	4
Eng muhim ma'lumotlar	2
ILTM1106 Ilmiy tadqiqotlar metodologiyasi.....	7
MFOM1106 Maxsus fanlarni o'qitish metodikasi	9
FZTU1106 Fizikaning zamonaviy tadqiqot usullari	11
NTTN1106 Nochiziqli tebranishlar va to'lqinlar nazariyasi	13
ENMT1206 Elektromagnit nurlanishlarning muhitlar bilan ta'sirlashuvi.....	15
KDMF1206 Kondensirlangan muhitlar fizikasi.....	17
OPAS2204 Optoelektronika asoslari	19
OPME2204 Optik metrologiya.....	21
AMOS2204 Atom va molekular spektroskopiyasi	23
NANO2204 Nanofizika asoslari.....	25
OPSI2304 Optik signallar	27
LATE2304 Lazerli texnologiya	29
GUQO2304 Golografiya va uning qo'llanilishi	31
OATZF2304 Optik aloqa tizimlari.....	33
MOKZ2304 Molekulyar optikaning klassik va zamonaviy asoslari.....	35
SPAN2304 Spektral analiz	37
NQFA2304 Nur tolali qurilmalarning fizik asoslari	39
LAGE2304 Lazerli geterodinlash.....	41
NFMU2204 Nazariy fizikaning matematik usullari.....	43
KMQB2204 Kvant mexanikasining qo'shimcha boblari.....	45
AYYR2204 Atom yadrosi va yadroviy reaksiyalar nazariyasi	48
SONA2204 Sochilish nazariyasi	50
KOHN2304 Kondensirlangan holatlar nazariyasi.....	52
NOTN2304 Nochiziqli to'lqinlar nazariyasi	54
KMNA2304 Kvantlangan maydonlar nazariyasi.....	56
STFI2304 Statistik fizika	58
GRNA2304 Gravitatsiya nazariyasi.....	60
RAKO2304 Relyativistik astrofizika va kosmologiya.....	62
STMO2304 Standart model.....	64
KVEL2304 Kvant elektrodinamikasi boblari	66
Ilmiy faoliyat	68

Modul raqami	Fan / Modul	Modul talablari	CH/ SWS	O'quv mashg'ulot turi					Ex/Prü		CP*	CH / SWS			
				L/V	S	E/Ü	LC /Pr	Pro	Baholana di	Attestatsiya		WT / WS 1	ST / SS 2	WT / WS 3	ST / SS 4
1.00	Majburiy fanlar		24	12	4	4	4				36	24	12		
ILTM1106	Ilmiy tadqiqotlar metodologiyasi		4	2		2			P		6	6			
MFOM1106	Maxsus fanlarni o'qitish metodikasi		4	2	2				P		6	6			
FZTU1106	Fizikaning zamonaviy tadqiqot usullari		4	2			2		P		6	6			
NTTN1106	Nochiziqli tebranishlar va to'liqlar nazariyasi		4	2		2			P		6	6			
ENMT1206	Elektromagnit nurlanishlarning muhitlar bilan ta'sirlashuvi		4	2			2		P		6		6		
KDMF1206	Kondensirlangan muhitlar fizikasi		4	2	2				P		6		6		
2.00	Tanlov fanlari		12		4	8			P		24		8	16	
3.00	Ilmiy faoliyat										60	6	10	14	30
3.01	Ilmiy-pedagogik ish										12	4	4	4	
3.02	Ilmiy amaliyoti (stajirovka)										8				8
3.03.1	Ilmiy-tadqiqot ishi va magistrlik dissertatsiyani tayyorlash										35	2	6	10	17
3.03.2	Yakuniy davlat attestatsiyasi; magistrlik dissertatsiyasini himoya qilish										5				5
	Jami kredit soatlari		36	12	8	12	4				120				
	// Semestrik haftalik soatlar														
Credit Point												30	30	30	30
												120			

Qisqartmalar

CH = haftasiga kredit soatlari // SWS = semestrik haftalik soatlar

WS = qishki semester

SS = yozgi semester

Ex/Prü = imtihon turi

CP = kredit ballari (ECTS ballari)

L/V = ma'ruza

S = seminar

E/Ü = mashg'ulot / amaliy mashg'ulot

LC/Pr = laboratoriya mashg'uloti

Pro = loyiha

T = attestatsiya (baholanmaydi)

P = imtihon (baholanadi)

70530501 – Fizika (Optika va lazer fizikasi) mutaxissislari tanlov fanlari

Tanlov fani 1		WS	Ex	CP
OPAS2204	Optoelektronika asoslari	2	P	4
OPME2204	Optik metrologiya	2	P	4
2 ta tanlov fanining kreditlar miqdori		2		4
Tanlov fani 2		SS	Ex	CP
AMOS2204	Atom va molekular spektroskopiyasi	2	P	4
NANO2204	Nanofizika asoslari	2	P	4
2 ta tanlov fanining kreditlar miqdori		2		4
Tanlov fani 3		SS	Ex	CP
OPSI2304	Optik signallar	2	P	4
LATE2304	Lazerli texnologiya	2	P	4
2 ta tanlov fanining kreditlar miqdori		2		4
Tanlov fani 4		SS	Ex	CP
GUQO2304	Golografiya va uning qo'llanilishi	2	P	4
OATZ2304	Optik aloqa tizimlari	2	P	4
2 ta tanlov fanining kreditlar miqdori		2		4
Tanlov fani 5		SWS	Ex	CP
MOKZ2304	Molekulyar optikaning klassik va zamonaviy asoslari	2	P	4
SPAN2304	Spektral analiz	2	P	4
2 ta tanlov fanining kreditlar miqdori		2		4
Tanlov fani 6		SWS	Ex	CP
NQFA2304	Nur tolali qurilmalarning fizik asoslari	2	P	4
LAGE2304	Lazerli geterodirlash	2	P	4
2 ta tanlov fanining kreditlar miqdori		2		4

70530501 – Fizika (Nazariy fizika) mutaxissislari tanlov fanlari

Tanlov fani 1		SWS	Ex	CP
NFMU2204	Nazariy fizikaning matematik usullari	2	P	4
KMQB2204	Kvant mexanikasining qo'shimcha boblari	2	P	4
2 ta tanlov fanining kreditlar miqdori		2		4
Tanlov fani 2		SWS	Ex	CP
AYYR2204	Atom yadrosi va yadroviy reaksiyalar nazariyasi	2	P	4
SONA2204	Sochilish nazariyasi	2	P	4
2 ta tanlov fanining kreditlar miqdori		2		4
Tanlov fani 3		SWS	Ex	CP
KOHN2304	Kondensirlangan holatlar nazariyasi	2	P	4
NOTN2304	Nochiziqli to'lqinlar nazariyasi	2	P	4
2 ta tanlov fanining kreditlar miqdori		2		4
Tanlov fani 4		SWS	Ex	CP
KMNA2304	Kvantlangan maydonlar nazariyasi	2	P	4
STFI2304	Statistik fizika	2	P	4
2 ta tanlov fanining kreditlar miqdori		2		4
Tanlov fani 5		SWS	Ex	CP
GRNA2304	Gravitatsiya nazariyasi	2	P	4
RAKO2304	Relyativistik astrofizika va kosmologiya	2	P	4

2 ta tanlov fanining kreditlar miqdori		2		4
Tanlov fani 6		SWS	Ex	CP
STMO2304	Standart model	2	P	4
KVEL2304	Kvant elektrodinamikasi boblari	2	P	4
2 ta tanlov fanining kreditlar miqdori		2		4

Qisqartmalar:

CH = haftasiga kredit soatlari

SWS = semestrlik haftalik soatlar

WS = qishki semester

SS = yozgi semester

Ex/Prü = imtihon turi

CP = kredit ballari (ECTS ballari)

LIV = ma'ruza

S = seminar

E/U = mashg'ulot / amaliy mashg'ulot

LC/Pr = laboratoriya mashg'uloti

Pro = loyiha

T = attestatsiya (baholanmaydi)

P = imtihon (baholanadi)

* ECTS kreditlari modulning barcha qismlari to'liq bajarilgandan keyingina hisobga olinadi.

** Magistratura mutaxassisligi dasturlari bo'yicha Umumiy imtihonlar reglamentida belgilangan amaliyot yoki xorijda o'qish semestriga qabul qilish shartlariga qo'shimcha ravishda, talaba ta'lim dasturining birinchi o'quv yiliga tegishli barcha modullar va modul imtihonlarini muvaffaqiyatli yakunlaganini tasdiqlashi lozim.

Tanlov fanlari kunduzgi ta'lim shaklidagi variantda belgilanganidek amal qiladi.

ILTM1106		Ilmiy tadqiqotlar metodologiyasi	
O'quv semestri	1	ECTS	6
O'quv yuklamasi			
Audotoriya soatlari		Mustaqil ish	
Ma'ruzalar	26 h	Auditoriya mashg'ulotlariga tayyorgarlik (ma'ruza materiallarini takrorlash, seminar mavzulari ustida ishlash)	60 h
Masalalarni yechish	28 h	Adabiyotlarni o'rganish (amaliy masalalarni yechish, uy vazifalarini bajarish)	66 h
Jami	54 h	Jami	126 h
Umumiy yuklama	180 h		
Ma'ruzachilar			
Prof., Dr. Abdurakhmanov Gulmirza			
Fan mazmuni			
Ilmiy tadqiqot metodologiyasining ahamiyati. Fan ijtimoiy-madaniy hodisa sifatida. Ilmiy tadqiqot shakllari. Adabiyotlarni tahlil qilish. Ilmiy tadqiqotlarning shakllari va turlari. Inson faoliyati turlari: reproduktiv faoliyat; produktiv faoliyat — ularning mohiyati va farqlari. Ijod nima? Ilmiy tadqiqotda muammo va muammoli vaziyat. Ilmiy maktablar: usullar va metodologik yondashuvlar. Ilmiy maktab tushunchasi. Ilmiy maktablarning vujudga kelishi va ahamiyati. Olimning professionallashuvi va uning ijtimoiy javobgarligi. Tadqiqot metodologiyasini tanlash. Ilmiy tadqiqot kategoriyalari. Ilmiy natijalarning ishonchliligi va uni ta'minlash usullari. Regressiya tahlili. Regressiya eksperimentlarini rejalashtirish. Intellektual mulk huquqlari. Dissertatsion tadqiqot metodologiyasi. LaTeX asoslari. Ilmiy ishlarni tayyorlashda LaTeXning o'rni, uning boshqa matn muharrirlariga nisbatan afzalliklari.			
Ta'lim maqsadlari			
Ushbu kursni muvaffaqiyatli tugatgandan so'ng talabalar quyidagilarga ega bo'lishlari lozim: • bilimlar (1): ilmiy tadqiqot metodologiyasining mazmuni va vazifalari; ilmiy tadqiqotlarning shakllari va turlari; fanning ijtimoiy-madaniy hodisa sifatidagi mohiyati; inson faoliyatining tasnifi va o'ziga xos jihatlari; ilmiy maktablar va ularning metodologik yondashuvlari; tadqiqot metodologiyasini tanlash tamoyillari va ilmiy tadqiqot kategoriyalari; regressiya tahlili va eksperimentlarni rejalashtirish asoslari; LaTeXning ilmiy kommunikatsiya vositasi sifatidagi imkoniyatlari va afzalliklari. • ko'nikmalar (2): ilmiy adabiyotlarni tahlil qilish va dolzarb tadqiqot muammolarini aniqlash; tadqiqot muammosini shakllantirish va muammoli vaziyatni belgilash; tadqiqot metodologiyasini tanlashni asoslash; ilmiy masalalarda regressiya tahlili usullarini qo'llash; LaTeX yordamida ilmiy matnlar tayyorlash; tadqiqot jarayonida intellektual mulkning huquqiy jihatlarini hisobga olish. • malakalar (3): ilmiy matnlarni tanqidiy tahlil qilish; dissertatsiya va ilmiy nashrlarni tayyorlashda LaTeXdan samarali foydalanish; regressiya eksperimentlarini rejalashtirish va o'tkazish; tadqiqot jarayonida axloqiy va huquqiy me'yorlarga rioya qilish.			
Izoh: 1 — bilimlar; 2 — ko'nikmalar; 3 — malakalar.			
O'qitish va o'rganish usullari			
Ma'ruzalar; Masalalarni yechish; Mustaqil ta'lim; Guruhda ishlash;			
Qabul talablari			
Majburiy: Yo'q			
Tavsiya etiladi: Kompyuter fanlari va axborot texnologiyalari, fizika bo'yicha asosiy bilimlar.			

Adabiyotlar		
1. Shermuxamedova N. A. Ilmiy tadqiqot metodologiyasi. - Toshkent: Innovatsiya ziyo, 2021 - 452 b. 2. Колмогоров Ю.Н., Сергеев А.П., Арапова С.П. Методы и средства научных исследований. Екатеринбург: - Изд-во Уральского университета, 2017.		
Talaba bilimini baholash		
Talabalarining bilimini baholash kredit-modul tizimi asosida ishlab chiqilgan “Oliy ta’lim muassasalarida talabalarining bilimini nazorat qilish va baholash tizimi to’g’risidagi nizom”ga muvofiq amalga oshiriladi.		
Baholash turi O’tkazilish vaqti Nazorat shakli	OB 8-9-hafta yozma imtihon	YB 19-20-hafta yozma va og’zaki imtihon
Oraliq baholash: Ma’ruzalar va masalalar yechishga oid bo’limlar yakunlangach, fan mazmunining yarmi qamrab olinganidan so’ng o’tkaziladi. O’rganilgan material imtihon variantlariga bo’linadi; har bir variant 3 ta nazariy savol va 1 ta amaliy topshiriqdan iborat bo’ladi. Javoblar yozma shaklda topshiriladi. Har bir to’g’ri javob uchun talaba 5 ballgacha olishi mumkin.		
Yakuniy baholash: Fan davomida o’rganilgan barcha mavzularni qamrab oluvchi imtihon variantlari asosida o’tkaziladi. Har bir talaba semestr davomida o’rganilgan mavzular bo’yicha 3 ta nazariy savol va 1 ta amaliy topshiriqdan iborat variantni oladi. Javoblar yozma shaklda topshiriladi. Yozma qism topshirilgandan so’ng talaba savollarga og’zaki javob beradi va har bir javob uchun 5 ballgacha baho olishi mumkin. Yakuniy baho olingan ballarning arifmetik o’rtachasi asosida hisoblanadi.		
O’quv materiallari va media vositalari		
Proyektor; oq/qora doska; bosma tarqatma materiallar; taqdimotlar uchun ko’rgazmali vositalar; namoyish uskunalari va materiallari.		

MFOM1106		Maxsus fanlarni o'qitish metodikasi	
O'quv semestri	1	ECTS	6
O'quv yuklamasi			
Audotoriya soatlari		Mustaqil ish	
Ma'ruzalar	26 h	Auditoriya mashg'ulotlariga tayyorgarlik (ma'ruza materiallarini takrorlash, seminar mavzulari ustida ishlash)	60 h
Seminarlar	28 h	Adabiyotlarni o'rganish (amaliy masalalarni yechish, uy vazifalarini bajarish)	66 h
Jami	54 h	Jami	126 h
Umumiy yuklama	180 h		
Ma'ruzachilar			
Dotsent, Dr. Begmatova Dilfuza;			
Fan mazmuni			
Kirish. "Maxsus fanlarni o'qitish metodikasi" kursining maqsad va vazifalari. Ta'lim mazmuni va o'qitishni shakllantirishda me'yoriy-huquqiy va o'quv hujjatlarining ahamiyati. O'qituvchining kasbiy kompetensiyasi. Oliy ta'limda mashg'ulotlarni tashkil etish turlari. Oliy ta'lim tizimida o'qitishning o'ziga xos xususiyatlari. Fizikani o'qitishda tajribalardan foydalanish — zamonaviy pedagogik texnologiyaning muhim metodik tarkibiy qismi sifatida. Ta'lim jarayonida o'qitish vositalarining o'rni va ahamiyati. Ta'limning o'quviy, tarbiyaviy va rivojlantiruvchi maqsadlari. Zamonaviy innovatsion texnologiyalar asosida ixtisoslik fanlarini o'qitish metodlari. Pedagogik dasturiy vositalar yordamida o'qitish. Modullarning tuzilishi va mazmuni. Talabalarning mustaqil ta'limini tashkil etish usullari. Talabalarning o'quv faoliyatini nazorat qilish va baholash.			
Ta'lim maqsadlari			
Ushbu kursni muvaffaqiyatli yakunlagandan so'ng talabalar quyidagilarga ega bo'lishlari lozim: • bilimlar (1): oliy ta'limda qo'llaniladigan ixtisoslik fanlari va umumiy fizika doirasida o'rganiladigan asosiy qonunlar va formulalar; oliy ta'limni tartibga soluvchi me'yoriy-huquqiy va o'quv hujjatlarining mazmuni va tuzilishi; "Ixtisoslik fanlarini o'qitish metodikasi" kursining maqsadlari, vazifalari va mazmuni hamda uning o'qituvchilarni tayyorlashdagi o'rni; zamonaviy ta'lim texnologiyalari, o'qitish metodlari va shakllari (jumladan, raqamli, masofaviy va aralash); oliy ta'limda o'qitishni tashkil etish tamoyillari, o'quv modullarining tuzilishi va ta'lim dasturlarini loyihalash asoslari; o'qitish metodlarining mohiyati va tasnifi (eksperimental, muammoli, keys-metod, loyiha asosida, tadqiqotga yo'naltirilgan); ta'limda nazorat, baholash va refleksiyaning maqsadlari hamda funksiyalari. • ko'nikmalar (2): ixtisoslik fanlarida o'qitiladigan fizik qonunlar, hodisalar va jarayonlarning mazmuni, mohiyati hamda didaktik ahamiyatini tahlil qilish va talqin etish; fan mazmunini shakllantirish va o'quv faoliyatini rejalashtirishda me'yoriy hujjatlardan foydalanish; kurs maqsadlariga muvofiq ta'lim texnologiyalari va metodologik yondashuvlarni tanlashni asoslash; fizika fanidan ma'ruzalar, amaliy mashg'ulotlar, laboratoriya ishlari va seminarlarni loyihalash, tashkil etish va o'tkazish; talabalarning mustaqil va ilmiy-tadqiqot faoliyatini tashkil etish; raqamli vositalar va ko'rgazmali namoyishlarni o'z ichiga olgan o'qitish metodlaridan samarali foydalanish. • malakalar (3): o'qitish metodlarini tahlil qilish va ularni aniq ta'lim sharoitlariga moslashtirish; ixtisoslik fanlari bo'yicha mashg'ulotlarni an'anaviy va innovatsion			

yondashuvlar asosida tayyorlash va o'tkazish; o'quv modullarini loyihalash, o'quv-uslubiy materiallarni ishlab chiqish va individual ta'lim trayektoriyalarini yaratish; o'qitishda fizik qonunlar va modellarning qo'llanish chegaralarini aniqlash; pedagogik diagnostika, nazorat va baholash usullarini qo'llash; vizualizatsiya, modellashtirish va auditoriyani boshqarish uchun raqamli ta'lim resurslari hamda dasturiy vositalardan foydalanish.

Izoh: 1 — bilimlar; 2 — ko'nikmalar; 3 — malakalar.

O'qitish va o'rganish usullari

Ma'ruzalar; Seminarlar; Mustaqil ta'lim; Guruhda ishlash;

Qabul talablari

Majburiy: Yo'q .

Tavsiya etiladi: Umumiy pedagogika, Psixologiya, Fizikani o'qitish metodlari

Adabiyotlar

1. Ismailova Z.K., Maxsudov P.M., Ergashev O.K., Matkarimov K.J. Maxsus fanlarni o'qitish metodikasi (O'quv qo'llanma). Toshkent – 2018.
2. G'afferov.Y. Maxsus fanlarni o'qitishda yangi pedagogik texnologiyalardan foydalanish usullari // o'quv qo'llanma// T.: "Shafolat nur fayz" 2021. 156 b.
3. Qutbedinov A.K., Toshpulatova Sh.O. Fizika va astronomiya ta'limida tahlil va tadqiqot usullari. Darslik, N.: 2021.
4. Begmatova D.A., Qurbonov M., Sodiqova Sh., Abdullayev N.Q., Suvonova O.D. Fizika O'qitish metodikasi. Darslik Toshkent, 2024.
5. Бегматова Д.А. "Методика обучения физике" Ташкент. 2024

Talaba bilimini baholash

Talabalarining bilimini baholash kredit-modul tizimi asosida ishlab chiqilgan "Oliy ta'lim muassasalarida talabalarining bilimini nazorat qilish va baholash tizimi to'g'risidagi nizom"ga muvofiq amalga oshiriladi.

Baholash turi

O'tkazilish vaqti
Nazorat shakli

OB

8-9-hafta
yozma imtihon

YB

19-20-hafta
yozma va og'zaki imtihon

Oraliq baholash: Ma'ruzalar va seminar mashg'ulotlariga tegishli bo'limlar yakunlangach, fan mazmunining yarmi qamrab olinganidan so'ng o'tkaziladi. Qamrab olingan material imtihon variantlariga taqsimlanadi; har bir variant 3 ta nazariy savoldan iborat bo'ladi. Javoblar yozma shaklda topshiriladi. Har bir to'g'ri javob uchun talaba 5 ballgacha olishi mumkin.

Yakuniy baholash: Fan davomida o'rganilgan barcha mavzularni qamrab oluvchi imtihon variantlari asosida o'tkaziladi. Har bir talaba semestr davomida o'rganilgan mavzular bo'yicha 3 ta nazariy savoldan iborat variantni oladi. Javoblar yozma shaklda topshiriladi. Yozma qism topshirilgandan so'ng talaba savollarga og'zaki javob beradi va har bir javob uchun 5 ballgacha baho olishi mumkin. Yakuniy baho olingan ballarning arifmetik o'rtachasi asosida hisoblanadi.

O'quv materiallari va media vositalari

Proyektor; oq/qora doska; bosma tarqatma materiallar; taqdimotlar uchun ko'rgazmali vositalar; namoyish uskunalari va materiallari.

FZTU1106	Fizikaning zamonaviy tadqiqot usullari		
O'quv semestri	1	ECTS	6
O'quv yuklamasi			
Audotoriya soatlari		Mustaqil ish	
Ma'ruzalar	26 h	Auditoriya va laboratoriya mashg'ulotlariga tayyorgarlik	66 h
Laboratoriya ishlari	28 h	Adabiyotlarni o'rganish	60 h
Jami	54 h	Jami	126 h
Umumiy yuklama	180 h		
Ma'ruzachilar			
Dotsent, Dr. Shaymardanov Zafar; Dotsent, Dr. Jalolov Rivojiddin;			
Fan mazmuni			
Umumiy qism. Fizikada zamonaviy tadqiqot usullarining asoslari. Ion-plazma va lazer texnologiyalari institutida mavjud ilg'or o'lchov asboblari bilan tanishish. Atom qatlamli cho'ktirish (ALD). Nanomateriallarni olishning fizik-kimyoviy usullari. Mikroskopiya usullari. Elektron mikroskopiya, skanerlovchi elektron mikroskopiya (SEM). O'tkazuvchi elektron mikroskopiya (TEM). Atom-kuch mikroskopiyasi (AFM). Zamonaviy ultrabinafsha va ko'rinadigan spektral tahlil asoslari. Zamonaviy flüoressensiya spektroskopiyasi asoslari. Infraqizil spektroskopiya asoslari. Zamonaviy nochiziqli spektroskopiya asoslari. Raman spektroskopiyasi asoslari. Xromatografik tahlil usullari. Ellipsometriya usuli. Zamonaviy ilmiy tadqiqotlarda analitik usullarning o'rni. Laboratoriya ishlari. Agilent Technologies GC 7890A gaz xromatografi yordamida gaz tarkibini aniqlash. Agilent MSD 5975C – GC 7890A xromatograf–massa-spektrometri yordamida moddalarning massa spektrlarini o'lchash. Renishaw InVia Raman spektrometri yordamida Raman sochilish spektrlarini o'lchash va tahlil qilish. Agilent Technologies Cary 640 Series FTIR spektrometri yordamida infraqizil spektrlarni o'lchash va tahlil qilish. SOLVER NEXT (NT-MDT) skanerlovchi zond mikroskopi yordamida material morfologiyasini o'rganish. TEM LEO 912 AB (ZEISS, Germaniya) elektron mikroskopining ishlash tamoyillarini o'rganish va namuna tayyorlash bo'yicha amaliy mashg'ulotlar. SER 850 SENresearch 4.0 spektral ellipsometr (SENTECH) yordamida nanometr qalinlikdagi yupqa plyonkalar qalinligini o'lchash.			
Ta'lim maqsadlari			
Ushbu kursni muvaffaqiyatli yakunlagandan so'ng talabalar quyidagilarga ega bo'lishlari lozim:			
bilimlar (1): fizikada zamonaviy tadqiqot usullarining asoslari; skanerlovchi, elektron va atom-kuch mikroskoplari hamda spektrometrlar kabi ilg'or o'lchov asboblarning ishlash tamoyillari; nanomateriallarni olishning fizik-kimyoviy usullari; ALD usulining asoslari; ultrabinafsha, infraqizil, flüoressensiya, nochiziqli va Raman spektroskopiyasi usullari; xromatografik tahlil va ellipsometriya asoslari; zamonaviy ilmiy tadqiqotlarda analitik usullarning ahamiyati. ko'nikmalar (2): nanomateriallarni tahlil qilish va sintez qilishda fizik-kimyoviy usullarni qo'llash; gaz xromatograflari, infraqizil va Raman spektrometrlarida ishlash; massa-spektrometrik tahlil o'tkazish; SEM va TEM yordamida material morfologiyasini tahlil qilish; ellipsometriya orqali yupqa plyonkalar parametrlarini o'lchash; tajriba natijalarini qo'llanilgan usul nuqtayi nazaridan talqin qilish. malakalar (3): ilmiy va amaliy tadqiqotlarda zamonaviy asbob-uskunalarda ishlash; tajriba ma'lumotlarini qayta ishlash va tahlil qilish; yuqori aniqlikdagi fizik tahlil uchun namunalar tayyorlash; nanofizika va materialshunoslik sohasida laboratoriya diagnostikasini bajarish.			

Izoh: 1 — bilimlar; 2 — ko‘nikmalar; 3 — malakalar.		
O‘qitish va o‘rganish usullari		
Ma‘ruzalar; Laboratoriya ishlari; Mustaqil ta‘lim; Guruhda ishlash;		
Qabul talablari		
Majburiy: Yo‘q Tavsiya etiladi: fizika bo‘yicha asosiy bilimlar.		
Adabiyotlar		
1. Spectroscopy and Characterization of Nanomaterials and Novel Materials: Experiments, Modeling, Simulations, and Applications /Edited by Prabhakar Misra / Wiley-VCh. 2022. -518 p. 2. Normuradov M.T., Umirzaqov B.E., Tashatov A.Q. Nanotexnologiya asoslari. Toshkent: Yangi nashr, 2020. - 234 bet.		
Talaba bilimini baholash		
Talabalarining bilimini baholash kredit-modul tizimi asosida ishlab chiqilgan “Oliy ta‘lim muassasalarida talabalarining bilimini nazorat qilish va baholash tizimi to‘g‘risidagi nizom”ga muvofiq amalga oshiriladi.		
Baholash turi O‘tkazilish vaqti Nazorat shakli	OB 13-14-hafta Yozma imtihon yokii test	YB 19-20-hafta yozma va og‘zaki imtihon
Oraliq baholash: Ma‘ruzalar va laboratoriya ishlari bo‘yicha bo‘limlar yakunlangandan so‘ng o‘tkaziladi. a) Imtihon variantlari shaklida: kurs mavzulari asosida tuzilgan 2 ta savoldan iborat bo‘ladi. Har bir savol 5 ballgacha baholanadi va natija (MA-1) ikki savol bo‘yicha olingan ballarning o‘rtacha qiymati sifatida aniqlanadi hamda butun songa yaxlitlanadi. b) Test shaklida: har bir variant 20 ta savoldan iborat bo‘ladi va quyidagicha baholanadi: 18–20 ta to‘g‘ri javob — 5 ball; 14–17 ta to‘g‘ri javob — 4 ball; 11–13 ta to‘g‘ri javob — 3 ball; 0–10 ta to‘g‘ri javob — 2 ball. Yakuniy baholash: Fan sillabusida belgilangan mavzular, laboratoriya topshiriqlari hamda mustaqil ta‘lim mavzulari asosida tuzilgan variantlarni qamrab olgan yozma imtihon shaklida o‘tkaziladi. a) Har bir variant 3 ta nazariy savol va 1 ta laboratoriya ishiga oid savoldan iborat bo‘lib, har bir savol 5 ballgacha baholanadi. Yakuniy baho savollar bo‘yicha olingan ballarning arifmetik o‘rtachasi asosida aniqlanadi. b) Test shaklida: har bir variant 20 ta savoldan iborat bo‘ladi va baholash quyidagicha amalga oshiriladi: 18–20 ta to‘g‘ri javob — 5 ball; 14–17 ta to‘g‘ri javob — 4 ball; 11–13 ta to‘g‘ri javob — 3 ball; 0–10 ta to‘g‘ri javob — 2 ball.		
O‘quv materiallari va media vositalari		
Proyektor; oq/qora doska; bosma tarqatma materiallar; taqdimotlar uchun ko‘rgazmali vositalar; namoyish uskunlari va materiallari.; laboratoriya qurilmalari (stendlari), o‘lchash asboblari va uskunlari		

NTTN1106		Nochiziqli tebranishlar va to‘lqinlar nazariyasi	
O‘quv semestri	1	ECTS	6
O‘quv yuklamasi			
Audotoriya soatlari		Mustaqil ish	
Ma’ruzalar	26 h	Auditoriya mashg‘ulotlariga tayyorgarlik (ma’ruza materiallarini takrorlash, masalalar yechish)	60 h
Masalalarni yechish	28 h	Adabiyotlarni o‘rganish (amaliy masalalarni yechish, uy vazifalarini bajarish)	66 h
Jami	54 h	Jami	126 h
Umumiy yuklama	180 h		
Ma’ruzachilar			
Dotsent, Dr. Otajonov Sherzod			
Fan mazmuni			
Kirish. Fazoviy fazo, trayektoriya, oqim. Gamilton tizimlari. Liuvill teoremasi. Uzlüksizlik tenglamasi. Nochiziqli tebranish va to‘lqin jarayonlarining mexanizmlari hamda qonuniyatlarining umumiyligi. Bir o‘lchamli tizimlar. Garmonik va nochiziqli (angarmonik) tebrangichlar. Daffing tenglamasi. Matematik mayatnik. Chegaraviy sikl. O‘z-o‘zidan tebranishlar. Kuchsiz nochiziqli tizimlar. Harakat tenglamalarini integrallashning aniq va taxminiy usullari. Fazoviy tahlil. Harakat–burchak (action–angle) o‘zgaruvchilari. Rezonans. Nochiziqli rezonans. Fazoviy trayektoriyalarning chigallashuvi. Nochiziqli to‘lqin jarayonlari. Dinamik xaos. Nochiziqli to‘lqin jarayonlarining asosiy tenglamalari va ularning fizik hodisalarga tatbiqi. Teskari sochilish usuli. Nochiziqli dinamik tenglamalarni yechish usullari. Gelfand–Levitan–Marchenko tenglamasi. Aks ettirmaydigan potentsiallar. KdV tenglamasining bir va ikki solitonli yechimlari. Perturbatsiya nazariyasi. Karpman–Maslov nazariyasi. Katta parametrlri tenglamalar. WKB yaqinlashuvi. Liuvill–Grin o‘zgartirishi. Sekin o‘zgaruvchi koeffitsientli tenglamalar. Analitik yechimi mavjud bo‘lmagan differensial tenglamalarni yechishning sonli usullari.			
Ta’lim maqsadlari			
Ushbu kursni muvaffaqiyatli yakunlagandan so‘ng talabalar quyidagilarga ega bo‘lishlari lozim: • bilimlar (1): fazoviy fazo, fazoviy trayektoriyalar va oqimlar tushunchalari; Gamilton tizimlari, Liuvill teoremasi va uzluksizlik tenglamasi; nochiziqli tebranish va to‘lqin jarayonlarining asosiy tenglamalari va mexanizmlari; garmonik va angarmonik tebrangichlar hamda mayatnik xossalari; o‘z-o‘zidan tebranishlar, chegaraviy sikllar va fazoviy tahlil tushunchalari; rezonans va nochiziqli rezonans hodisalari; dinamik xaos va trayektoriyalar chigallashuvining asoslari; perturbatsiya nazariyasi, WKB yaqinlashuvi va KdV tenglamasi. • ko‘nikmalar (2): nochiziqli tizimlarda fazoviy va rezonans tahlilini qo‘llash; harakat tenglamalarini aniq va taxminiy usullar bilan integrallash; nochiziqli to‘lqin jarayonlarini tahlil qilish va ularning asosiy tenglamalarini fizik masalalarda qo‘llash; Gelfand–Levitan–Marchenko tenglamasini o‘z ichiga olgan teskari sochilish masalalarini yechish; harakat–burchak o‘zgaruvchilaridan foydalanish; analitik yechimi mavjud bo‘lmagan differensial tenglamalar uchun sonli usullarni qo‘llash. • malakalar (3): murakkab tebranish va to‘lqin tizimlariga fazoviy tahlilni tatbiq etish; kasbiy fizika va matematika masalalarida analitik va sonli usullardan foydalanish; nochiziqli tizimlar xatti-harakatini xaos, rezonans va solitonlar nuqtayi nazaridan talqin qilish; nochiziqli masalaga mos yechim usulini tanlash.			

Izoh: 1 — bilimlar; 2 — ko‘nikmalar; 3 — malakalar.		
O‘qitish va o‘rganish usullari		
Ma‘ruzalar; Masalalarni yechish; Mustaqil ta‘lim; Guruhda ishlash;		
Qabul talablari		
Majburiy: Yo‘q		
Tavsiya etiladi: Nazariy mexanika, Matematik fizika metodlari		
Adabiyotlar		
1. Dimitri Volchenkov, “Nonlinear dynamics chaos, and complexity”, Springer, Switzerland, 2021. 2. Steven H. Strogatz, “Nonlinear dynamics and chaos”, CRC Press, 2018.		
Talaba bilimini baholash		
Talabalarining bilimini baholash kredit-modul tizimi asosida ishlab chiqilgan “Oliy ta‘lim muassasalarida talabalarining bilimini nazorat qilish va baholash tizimi to‘g‘risidagi nizom”ga muvofiq amalga oshiriladi.		
Baholash turi O‘tkazilish vaqti Nazorat shakli	OB 8-9-hafta yozma imtihon	YB 19-20-hafta yozma va og‘zaki imtihon
Oraliq baholash: Ma‘ruzalar va masalalar yechishga oid mashg‘ulotlar bo‘yicha bo‘limlar yakunlangach, fan mazmunining yarmi qamrab olinganidan so‘ng o‘tkaziladi. Qamrab olingan material imtihon variantlariga taqsimlanadi; har bir variant 3 ta nazariy savol va 1 ta masaladan iborat bo‘ladi. Javoblar yozma shaklda topshiriladi. Har bir to‘g‘ri javob uchun talaba 5 ballgacha olishi mumkin.		
Yakuniy baholash: Fan davomida o‘rganilgan barcha mavzularni qamrab oluvchi imtihon variantlari asosida o‘tkaziladi. Har bir talaba semestr davomida o‘rganilgan mavzular bo‘yicha 3 ta nazariy savol va 1 ta masaladan iborat variantni oladi. Javoblar yozma shaklda topshiriladi. Yozma qism topshirilgandan so‘ng talaba savollarga og‘zaki javob beradi va har bir javob uchun 5 ballgacha baho olishi mumkin. Yakuniy baho olingan ballarning arifmetik o‘rtachasi asosida hisoblanadi.		
O‘quv materiallari va media vositalari		
Proyektor; oq/qora doska; bosma tarqatma materiallar; taqdimotlar uchun ko‘rgazmali vositalar; namoyish uskunalari va materiallari.		

ENMT1206		Elektromagnit nurlanishlarning muhitlar bilan ta'sirlashuvi	
O'quv semestri	2	ECTS	6
O'quv yuklamasi			
Audotoriya soatlari		Mustaqil ish	
Ma'ruzalar	26 h	Auditoriya va laboratoriya mashg'ulotlariga tayyorgarlik	66 h
Laboratoriya ishlari	28 h	Adabiyotlarni o'rganish	60 h
Jami	54 h	Jami	126 h
Umumiy yuklama	180 h		
Ma'ruzachilar			
Dotsent, Dr. Akramov Mashrab			
Fan mazmuni			
Umumiy qism. “Elektromagnit nurlanishning muhit bilan o‘zaro ta’siri” fanining predmeti, maqsadlari va usullari. Turli muhitlarda elektromagnit to‘lqinlarning tarqalish xususiyatlari. Elektromagnit to‘lqinlarning kvantlanishi. Eynshteynning yorug‘lik kvanti gipotezasi. Plank va Reyli–Jins formulalari. Qattiq jismlarda plazma tebranishlari. Elektromagnit nurlanishning plazmonlar bilan o‘zaro ta’siri. Elektromagnit nurlanishning yarimo‘tkazgichlar va metallar bilan o‘zaro ta’siri. Modulyatsion spektroskopiya. Holatlar zichligining kritik nuqtalari: Van Xov singulyarliklari va ularning yarimo‘tkazgichlar hamda metallarning optik spektrlarida namoyon bo‘lishi. Elektromagnit nurlanishning gazlar va suyuqliklar bilan o‘zaro ta’siri. Optik tolalarda yorug‘likning tarqalishi. Optik tolalarda yorug‘lik tarqalishining umumiy nazariyasi.			
Laboratoriya ishlari. Noyob yer elementlari birikmalarining lyuminessensiya spektrlarini o‘rganish. Noyob yer elementlari birikmalarida lyuminessensiyaning yutilish va qo‘zg‘alish spektrlarini o‘lchash. Drude usuli yordamida metallarning optik doimiylarini o‘lchash. Kristallarda yorug‘likning ikki martalik sinishini o‘lchash. Fotodetektorlarning nisbiy spektral sezgirligini tadqiq etish.			
Ta'lim maqsadlari			
Ushbu kursni muvaffaqiyatli yakunlagandan so‘ng talabalar quyidagilarga ega bo‘lishlari lozim:			
bilimlar (1): elektromagnit nurlanishning muhit bilan o‘zaro ta’sirini o‘rganish predmeti, maqsadlari va usullari; turli muhitlarda elektromagnit to‘lqinlar tarqalishining xususiyatlari; elektromagnit nurlanishni kvantlash asoslari, Eynshteyn gipotezasi, Plank va Reyli–Jins formulalari; plazma tebranishlari va elektromagnit to‘lqinlarning plazmonlar bilan o‘zaro ta’siri; yarimo‘tkazgichlar, metallar, gazlar va suyuqliklar bilan o‘zaro ta’sir tamoyillari; modulyatsion spektroskopiya asoslari va holatlar zichligining kritik nuqtalarida materiallarning optik xossalari; optik tolalarda yorug‘lik tarqalishining asoslari; laboratoriya usullarining fizik tamoyillari. ko‘nikmalar (2): lyuminessensiyaning yutilish va qo‘zg‘alish spektrlarini o‘lchash va tahlil qilish; Drude modeli asosida metallarning optik doimiylarini aniqlash; kristallarda ikki martalik sinishni o‘lchash; fotodetektorlarning spektral sezgirligini tadqiq etish; optik spektrlarni elektron holatlar va Van Xov singulyarliklari nuqtayi nazaridan talqin qilish; tolali-optik tizimlarda yorug‘lik tarqalishini tahlil qilish. malakalar (3): laboratoriya sharoitida optik asbob-uskunalarda ishlash; qattiq jism optikasi va spektroskopiya eksperimental usullarni qo‘llash; tajriba ma’lumotlarini to‘g‘ri qayta ishlash va talqin qilish; nurlanish fizikasi va optoelektronika sohasidagi ilmiy hamda amaliy masalalarda olingan bilim va ko‘nikmalardan foydalanish.			

Izoh: 1 — bilimlar; 2 — ko'nikmalar; 3 — malakalar.		
O'qitish va o'rganish usullari		
Ma'ruzalar; Laboratoriya ishlari; Mustaqil ta'lim; Guruhda ishlash;		
Qabul talablari		
Majburiy: Yo'q		
Tavsiya etiladi: fizika bo'yicha asosiy bilimlar.		
Adabiyotlar		
1. Valiev U.V., Pyak P.E., Raxmonov G.T. "Elektromagnit nurlanishning modda bilan ta'sirlashuvi", O'quv qo'llanma, Toshkent, "Universitet", 2022. 2. Dejun Fu, Uygun V. Valiev, Gary W. Burdick, Pavel E. Pyak. "Interaction of electromagnetic radiation with matter", Science Press (Beijing), China 2018.		
Talaba bilimini baholash		
Talabalarining bilimini baholash kredit-modul tizimi asosida ishlab chiqilgan "Oliy ta'lim muassasalarida talabalarining bilimini nazorat qilish va baholash tizimi to'g'risidagi nizom"ga muvofiq amalga oshiriladi.		
Baholash turi O'tkazilish vaqti Nazorat shakli	OB 27-28-hafta Yozma imtihon yoki test	YB 36-37-hafta yozma va og'zaki imtihon
Oraliq baholash: Ma'ruzalar va laboratoriya ishlari bo'yicha bo'limlar yakunlangandan so'ng o'tkaziladi. a) Imtihon variantlari shaklida: kurs mavzulari asosida tuzilgan 2 ta savoldan iborat bo'ladi. Har bir savol 5 ballgacha baholanadi va natija (MA-1) ikki savol bo'yicha olingan ballarning o'rtacha qiymati sifatida aniqlanadi hamda yaqin butun songa yaxlitlanadi. b) Test shaklida: har bir variant 20 ta savoldan iborat bo'ladi va baholash quyidagicha amalga oshiriladi: 18–20 ta to'g'ri javob — 5 ball; 14–17 ta to'g'ri javob — 4 ball; 11–13 ta to'g'ri javob — 3 ball; 0–10 ta to'g'ri javob — 2 ball.		
Yakuniy baholash: Fan sillabusida belgilangan mavzular, laboratoriya topshiriqlari hamda mustaqil ta'lim mavzulari asosida tuzilgan variantlarni qamrab oluvchi yozma imtihon shaklida o'tkaziladi. a) Har bir variant 3 ta nazariy savol va 1 ta laboratoriya ishiga oid savoldan iborat bo'lib, har bir savol 5 ballgacha baholanadi. Yakuniy baho savollar bo'yicha olingan ballarning arifmetik o'rtachasi asosida aniqlanadi. b) Test shaklida: har bir variant 20 ta savoldan iborat bo'ladi va baholash quyidagicha amalga oshiriladi: 18–20 ta to'g'ri javob — 5 ball; 14–17 ta to'g'ri javob — 4 ball; 11–13 ta to'g'ri javob — 3 ball; 0–10 ta to'g'ri javob — 2 ball.		
O'quv materiallari va media vositalari		
Proyektor; oq/qora doska; bosma tarqatma materiallar; taqdimotlar uchun ko'rgazmali vositalar; namoyish uskunlari va materiallari; Laboratoriya qurilmalari (stendlari), O'lchash asboblari va qurilmalari		

KDMF1206	Kondensirlangan muhitlar fizikasi		
O'quv semestri	2	ECTS	6
O'quv yuklamasi			
Audotoriya soatlari		Mustaqil ish	
Ma'ruzalar	26 h	Auditoriya mashg'ulotlariga tayyorgarlik (ma'ruza materiallarini takrorlash, seminar mavzularini o'rganish)	60 h
Seminarlar	28 h	Adabiyotlarni o'rganish (amaliy masalalarni yechish, uy vazifalarini bajarish)	66 h
Jami	54 h	Jami	126 h
Umumiy yuklama	180 h		
Ma'ruzachilar			
Dotsent, Dr. Ashurov Nurbek			
Fan mazmuni			
Kondensatlangan moddaning tasnifi va asosiy tushunchalari. Atomlararo va molekulalararo o'zaro ta'sir kuchlari. Van-der-Vaals o'zaro ta'sirlari. Dispers muhitlar va dispers fazalar. Nanofazali dispers muhitlarning xossalari. Qattiq, yumshoq va suyuq kondensatlangan moddalar. Qattiq, yumshoq va suyuq holatlarning umumiy faza diagrammasi. Qattiq jismlarda amorf va kristall holatlar. Qattiq kondensatlangan moddaning xossalari. Amorf va kristall materiallarning fizik xossalari. Yumshoq kondensatlangan moddaning xossalari. Suyuq kondensatlangan moddaning xossalari. Suyuqliklarning hosil bo'lishi va ularning turlari. Qattiq fazali muhitlarning mexanik va issiqlik xossalari. Materiallarda qaytuvchi va qaytmas mexanik hamda issiqlik o'zgarishlari. Suyuq fazali muhitlarning oquvchanligi va reologik xossalari. Kondensatlangan moddada elektro-fizik jarayonlar. Yarimo'tkazgich kondensatlangan moddaning xossalari. Kondensatlangan moddaning optik va magnit xossalari. Kondensatlangan moddada relaksatsiya jarayonlari.			
Ta'lim maqsadlari			
Ushbu kursni muvaffaqiyatli yakunlagandan so'ng talabalar quyidagilarga ega bo'lishlari lozim:			
bilimlar (1): kondensatlangan moddaning tasnifi va asosiy tushunchalari; atomlararo va molekulalararo o'zaro ta'sirlar, jumladan van-der-Vaals kuchlari; qattiq, yumshoq va suyuq kondensatlangan moddaning xossalari; moddaning turli holatlari uchun faza diagrammalari; amorf va kristall materiallarning fizik xossalari; nanofazali va dispers muhitlarning xossalari; elektro-fizik, optik va magnit xususiyatlar; turli kondensatlangan modda tizimlarida relaksatsiya jarayonlarining tabiati. ko'nikmalar (2): turli fazaviy tuzilishga ega materiallarning mexanik va issiqlik xossalarini tahlil qilish; qattiq va suyuq fazali muhitlardagi jarayonlarni tasniflash va tavsiflash; muhandislik masalalarida suyuqliklarning reologik va oquvchanlik xossalari haqidagi bilimlarni qo'llash; qaytuvchi va qaytmas o'zgarishlar sharoitida material xatti-harakatini talqin qilish; yarimo'tkazgich va nanofazali muhitlardagi jarayonlarni o'rganish va tavsiflash; optik va magnit xossalarni fizik modellar asosida tushuntirish. malakalar (3): amaliy va ilmiy tadqiqot masalalarida fazaviy va termodinamik tahlilni qo'llash; kondensatlangan moddaning xossalarini o'rganishda eksperimental va hisoblash usullaridan foydalanish; materiallarning elektro-fizik va reologik xossalariga oid ma'lumotlarni tahlil qilish va talqin etish; qattiq jism fizikasi va materialshunoslik masalalarida olingan bilimlarni to'g'ri qo'llash.			
Izoh: 1 — bilimlar; 2 — ko'nikmalar; 3 — malakalar.			
O'qitish va o'rganish usullari			

Ma'ruzalar; Seminarlar; Mustaqil ta'lim; Guruhda ishlash;		
Qabul talablari		
Majburiy: Yo'q . Tavsiya etiladi: umumiy fizika		
Adabiyotlar		
1. Байков Ю.А., Кузнецов В.М., Физика конденсированного состояния. Учебное пособие. Москва 2015. 294 с. 2. Xolmuminov A.A. Polimerlar fizikasi. O'quv qo'llanma. Tashkent. :Universitet. – 2015. -252 b.		
Talaba bilimini baholash		
Talabalarining bilimini baholash kredit-modul tizimi asosida ishlab chiqilgan "Oliy ta'lim muassasalarida talabalarining bilimini nazorat qilish va baholash tizimi to'g'risidagi nizom"ga muvofiq amalga oshiriladi.		
Baholash turi O'tkazilish vaqti Nazorat shakli	OB 27-28-hafta yozma imtihon	YB 36-37-hafta yozma va og'zaki imtihon
Oraliq baholash: Ma'ruzalar va seminar mashg'ulotlariga tegishli bo'limlar yakunlangach, fan mazmunining yarmi qamrab olinganidan so'ng o'tkaziladi. Qamrab olingan material imtihon variantlariga taqsimlanadi; har bir variant 3 ta nazariy savoldan iborat bo'ladi. Javoblar yozma shaklda topshiriladi. Har bir to'g'ri javob uchun talaba 5 ballgacha olishi mumkin. Yakuniy baholash: Fan davomida o'rganilgan barcha mavzularni qamrab oluvchi imtihon variantlari asosida o'tkaziladi. Har bir talaba semestr davomida o'rganilgan mavzular bo'yicha 3 ta nazariy savoldan iborat variantni oladi. Javoblar yozma shaklda topshiriladi. Yozma qism topshirilgandan so'ng talaba savollarga og'zaki javob beradi va har bir javob uchun 5 ballgacha baho olishi mumkin. Yakuniy baho olingan ballarning arifmetik o'rtachasi asosida hisoblanadi.		
O'quv materiallari va media vositalari		
Proyektor; oq/qora doska; bosma tarqatma materiallar; taqdimotlar uchun ko'rgazmali vositalar; namoyish uskunalari va materiallari.		

OPAS2204		Optoelektronika asoslari	
O'quv semestri	2	ECTS	4
O'quv yuklamasi			
Audotoriya soatlari		Mustaqil ish	
Ma'ruzalar	18 h	Auditoriya mashg'ulotlariga tayyorgarlik (amaliy va laboratoriya mashg'ulotlariga tayyorlanish, hisobotlar tayyorlash va laboratoriya ishlarini topshirish)	24 h
Masalalarni yechish	18 h	Adabiyotlarni o'rganish (referatlar tayyorlash, qo'shimcha mavzularni o'rganish)	60 h
Jami	36 h	Jami	84 h
Umumiy yuklama	120 h		
Ma'ruzachilar			
Dotsent, Dr. Akramov Mashrab			
Fan mazmuni			
Optoelektron yarimo'tkazgich qurilmalari. Yorug'lik detektorlari va nurlantirgichlarining umumiy tavsifi. Fotoelementlar va fotodiodlar. Lazerlar. Lazerlarning ishlash prinsiplari. Lazerlarning turlari va tasnifi. Optik to'lqin o'tkazgichlar va ularning xossalari. Yassi va kanal tipidagi to'lqin o'tkazgichlarda yorug'likning tarqalishi. Optik tolalarda dispersiyaning turlari. Optik tolalarda yorug'likning yutilishi va kuchayishi. Yorug'lik modulyatorlari. Optik nurlanishni boshqarish usullari. Elektrooptik deflektorlar. Optoelektron datchiklar. Tolali-optik datchiklar. Optoelektron datchiklarning qo'llanilish sohalari. Optik protsessorlarning ishlash prinsiplari. Blok-sxemalar. Optik protsessorlarda yuz beradigan fizik effektlar va qo'llaniladigan materiallar. Optoelektron qurilmalarning qo'llanilishi. Optoelektron qurilmalarning tolali-optik aloqa tizimlarida, ma'lumotlarni saqlash va yozib olishda, yarimo'tkazgichli CCD va LCD qurilmalarda hamda boshqa sohalarda qo'llanilishi.			
Ta'lim maqsadlari			
Ushbu kursni muvaffaqiyatli yakunlagandan so'ng talabalar quyidagilarga ega bo'lishlari lozim: • bilimlar (1): optoelektron yarimo'tkazgich qurilmalarining turlari va ishlash prinsiplari; fotodetektorlar, fotodiodlar va lazerlarning xossalari hamda tasnifi; optik to'lqin o'tkazgichlarning turlari va xususiyatlari; optik tolalarda yorug'likning tarqalishi va dispersiyasining fizik asoslari; optik nurlanishni boshqarish usullari (modulyatsiya, og'dirish); optoelektron va tolali-optik datchiklarning ishlash prinsiplari; optik protsessorlarda qo'llaniladigan fizik effektlar va materiallar; optoelektron qurilmalarning asosiy qo'llanilish sohalari (CCD, LCD, aloqa tizimlari, ma'lumotlarni saqlash va boshqalar). • ko'nikmalar (2): optoelektron komponentlar va tizimlarni tavsiflash hamda tasniflash; to'lqin o'tkazgichlarda yorug'likning modulyatsiyasi, yutilishi va kuchayishi jarayonlarini tahlil qilish; fotoelektrik va lazer qurilmalarining ishlashini tushuntirish; amaliy masalalarda optik axborotni qayta ishlash tamoyillarini qo'llash; aniq texnik vazifalar uchun optoelektron qurilmalarni tanlash va ularning qo'llanilishini asoslash; blok-sxemalar va fizik modellar yordamida optoelektron tizimlarni tahlil qilish. • malakalar (3): laboratoriya va ilmiy tadqiqot sharoitlarida optoelektron qurilmalar bilan ishlash; optik aloqa va fotonika sohasidagi muhandislik hamda ilmiy masalalarni yechishda bilimlarni qo'llash; optoelektron komponentlarning tavsiflari va parametrlarini talqin qilish; optoelektron yechimlarni murakkab fizik va texnik tizimlarga integratsiya qilish.			
Izoh: 1 — bilimlar; 2 — ko'nikmalar; 3 — malakalar.			

O'qitish va o'rganish usullari		
Ma'ruzalar; Masalalarni yechish; Mustaqil ta'lim; Guruhda ishlash;		
Qabul talablari		
Majburiy: Yo'q		
Tavsiya etiladi: Umumta'lim maktabi fizikasidan, matematik analiz va geometriyadan bilimlarga ega bo'lish		
Adabiyotlar		
1. Астайкин А.И., Смирнов МК. Основы оптоэлектроники. Саратов:-ВНИИЭФ.2001.-260с. 2. John P. Dakin, Robert G.W. Brown, Handbook of Optoelectronics, Volume I, New York London Taylor & Francis is an imprint of the Taylor & Francis Group, 2018. 3. T.Ahmadjanov, Tebranishlar nazariyasi, Radioelektronika va Optoelektronika asoslari elementlari, O'quv qo'llanma. «Universitet». Toshkent. 2005. - 45 b.		
Talaba bilimini baholash		
Talabalarining bilimini baholash kredit-modul tizimi asosida ishlab chiqilgan "Oliy ta'lim muassasalarida talabalarining bilimini nazorat qilish va baholash tizimi to'g'risidagi nizom"ga muvofiq amalga oshiriladi.		
Baholash turi O'tkazilish vaqti Nazorat shakli	OB 27-28-hafta og'zaki	YB 36-37-hafta yozma va og'zaki imtihon
Oraliq baholash: Ma'ruzalar va masalalar yechishga oid bo'limlar yakunlangandan so'ng, kurs mazmunining taxminan yarmi qamrab olingach o'tkaziladi. Qamrab olingan material variantlarga taqsimlanadi; har bir variant 2 ta nazariy savol va 1 ta masaladan iborat bo'ladi. Javoblar yozma shaklda topshiriladi. Har bir to'g'ri javob 5 ballgacha baholanadi. Yakuniy baholash: Kurs davomida o'zlashtirilgan barcha mavzularni qamrab oluvchi variantlar asosida o'tkaziladi. Har bir talaba semestr davomida o'rganilgan mavzular bo'yicha 2 ta nazariy savol va 1 ta masaladan iborat variantni oladi. Javoblar yozma shaklda topshiriladi. Yozma ish topshirilgandan so'ng talaba og'zaki savollarga javob beradi va har bir javob uchun 5 ballgacha olishi mumkin. Yakuniy baho olingan ballarning arifmetik o'rtachasi asosida hisoblanadi.		
O'quv materiallari va media vositalari		
Proyektor; oq/qora doska; bosma tarqatma materiallar; taqdimotlar uchun ko'rgazmali vositalar; namoyish uskunalari va materiallari.		

OPME2204		Optik metrologiya	
O'quv semestri	2	ECTS	4
O'quv yuklamasi			
Audotoriya soatlari		Mustaqil ish	
Ma'ruzalar	18 h	Auditoriya mashg'ulotlariga tayyorgarlik (amaliy va laboratoriya mashg'ulotlariga tayyorlanish, hisobotlar tayyorlash va laboratoriya ishlarini topshirish)	24 h
Masalalarni yechish	18 h	Adabiyotlarni o'rganish (referatlar tayyorlash, qo'shimcha mavzularni o'rganish)	60 h
Jami	36 h	Jami	84 h
Umumiy yuklama	120 h		
Ma'ruzachilar			
Dotsent, Dr. Akhmadjanov Turgunali			
Fan mazmuni			
Fizik kattaliklarni o'lchash usullari va tamoyillari. Asosiy tushunchalar va ta'riflar. Optik va kvant usullar. Optik elementlar va qurilmalar asoslari. Nurlanish manbalari. An'anaviy yorug'lik manbalari. Optik elementlar. Optoelektron datchiklar. Optoelektron datchiklarning ishlash prinsiplari. Optik qurilmalar. Optik metrologiya usullari va tamoyillarining asoslari. Interferometriya. Kogerent to'lqinlarni hosil qilish. Interferometrlar. Golografiya. Optoelektron datchiklar. Muar (Moiré) usuli. Polyarizatsiya. Yaqin maydon optikasi. Optik va kvant usullarning amaliy qo'llanilishi. Burchaklarni o'lchash. Avtokollimator. Goniometr. Prizmalarning interferometrik sinovi. Tezlikni o'lchash. Harakatlanuvchi zarrachada sochilish — Doppler siljishi. Yorug'lik sochilishiga asoslangan anemometriya. Uzunlikni o'lchash. Spekl (speckle) usullari va ularning qo'llanilishi. Spekl effekti haqida kirish. Spekl fotografiyasi. Spekl siljish interferometriyasi. Qiyalikni (egilish burchagini) o'lchash. Egrilikni o'lchash. Spekl interferometriyasi. Optik sirtlarni tekshirish. Tekis sirtlarni sinash. Uchta tekislik (three-flat) kalibrlash usuli. Sferik sirtlarni tekshirish. Sochuvchi plastinkali interferometr. Optik kogerentlik. Sanoat uchun tomografiya. Sanoatda optik datchiklardan foydalanish ehtiyojlari va yechimlari. Optik kogerent tomografiya. Sanoatdagi qo'llanilishlar.			
Ta'lim maqsadlari			
Ushbu kursni muvaffaqiyatli yakunlagandan so'ng talabalar quyidagilarga ega bo'lishlari lozim:			
• bilimlar (1): fizik kattaliklarni o'lchashning asosiy tushunchalari va tamoyillari; optik va kvant o'lchash usullari; optik elementlar va optoelektron datchiklarning tuzilishi hamda ishlash prinsiplari; interferometrlar, jumladan spekl interferometriyasi va golografiya asoslari; optik texnologiyalar yordamida burchak, tezlik, uzunlik, qiyalik va egrilikni o'lchash usullari; optik kogerentlik asoslari va uning metrologiyadagi qo'llanilishi; optik tomografiya prinsiplari va uning sanoatdagi qo'llanilishi; sirtlarni tavsiflashda optik usullardan foydalanish. • ko'nikmalar (2): aniqlik o'lchovlarida interferometrik va golografik usullarni qo'llash; harakat va tezlikni o'lchashda Doppler va anemometrik usullardan foydalanish; spekl fotografiyasi va spekl interferometriyasi natijalarini tahlil qilish va talqin etish; sirtlarning geometrik parametrlarini o'lchashda optik usullarni qo'llash; ilmiy va muhandislik masalalarida optik kogerent tomografiyadan foydalanish; sanoat vazifalari uchun mos optik datchiklarni tanlash. • malakalar (3): optik o'lchash asboblari va datchiklari bilan ishlash; interferometrik usullar yordamida sirtlarni kalibrlash va sinash; metrologik masalalarni yechishda			

kogerent optik tizimlar bilan ishlash; ushbu ko'nikmalarni laboratoriya amaliyotida va sanoat sharoitida qo'llash. Izoh: 1 — bilimlar; 2 — ko'nikmalar; 3 — malakalar.
O'qitish va o'rganish usullari
Ma'ruzalar; Masalalarni yechish; Mustaqil ta'lim; Guruhda ishlash;
Qabul talablari
Majburiy: Yo'q Tavsiya etiladi: Umumta'lim maktabi fizikasidan, matematik analiz va geometriyadan bilimlarga ega bo'lish
Adabiyotlar
1. Toru Yoshizawa. Handbook of Optical Metrology: Principle and Applications. Second Edition. CRC Press, 2017. 2. Peter J. De Groot. Optical Metrology. Wiley-VCH. 2004. 3. Оптические измерения / А.Н. Андреев, Е.В. Гаврилов, Г.Г. Ишанин и др.: учеб. пособие. - М.: Университетская книга; Логос, 2012. - 416 с.

Talaba bilimini baholash		
Talabalarining bilimini baholash kredit-modul tizimi asosida ishlab chiqilgan "Oliy ta'lim muassasalarida talabalarining bilimini nazorat qilish va baholash tizimi to'g'risidagi nizom"ga muvofiq amalga oshiriladi.		
Baholash turi O'tkazilish vaqti Nazorat shakli	OB 29-30-hafta og'zaki	YB 37-38-hafta yozma va og'zaki imtihon
Oraliq baholash: Ma'ruzalar va masalalar yechishga oid bo'limlar yakunlangandan so'ng, kurs mazmunining taxminan yarmi qamrab olingach o'tkaziladi. Qamrab olingan material variantlarga taqsimlanadi; har bir variant 2 ta nazariy savol va 1 ta masaladan iborat bo'ladi. Javoblar yozma shaklda topshiriladi. Har bir to'g'ri javob 5 ballgacha baholanadi. Yakuniy baholash: Kurs davomida o'zlashtirilgan barcha mavzularni qamrab oluvchi variantlar asosida o'tkaziladi. Har bir talaba semestr davomida o'rganilgan mavzular bo'yicha 2 ta nazariy savol va 1 ta masaladan iborat variantni oladi. Javoblar yozma shaklda topshiriladi. Yozma ish topshirilgandan so'ng talaba og'zaki savollarga javob beradi va har bir javob uchun 5 ballgacha olishi mumkin. Yakuniy baho olingan ballarning arifmetik o'rtachasi asosida hisoblanadi.		
O'quv materiallari va media vositalari		
Proyektor; oq/qora doska; bosma tarqatma materiallar; taqdimotlar uchun ko'rgazmali vositalar; namoyish uskunalari va materiallari.		

AMOS2204		Atom va molekular spektroskopiyasi	
O'quv semestri	2	ECTS	4
O'quv yuklamasi			
Audotoriya soatlari		Mustaqil ish	
Ma'ruzalar	18 h	Auditoriya mashg'ulotlariga tayyorgarlik (amaliy va laboratoriya mashg'ulotlariga tayyorlanish, hisobotlar tayyorlash va laboratoriya ishlarini topshirish)	24 h
Masalalarni yechish	18 h	Adabiyotlarni o'rganish (referatlar tayyorlash, qo'shimcha mavzularni o'rganish)	60 h
Jami	36 h	Jami	84 h
Umumiy yuklama	120 h		
Ma'ruzachilar			
Dotsent, Dr. Kasimov Abdugappar			
Fan mazmuni			
Atom tuzilishi haqidagi tushunchalarning rivojlanishi. Bor postulatlar. Elektronning markaziy simmetrik maydonda harakati. Atom energiya sathlarining parchalanishi. Energiya sathlarining to'ldirilishi. Pauli va Hund tamoyillari. Vodorod atomida elektron energiyasi. Ruksat etilgan o'tishlar. Ishqoriy elementlar va ularning spektrlari xususiyatlari. Yadro elektr maydonining markaziy simmetriyasining buzilishi. Ikki s-elektronli atomlar. Geliy atomi, ikki s-elektronli atomlar spektrining tuzilishi va ularning nozik (ingichka) tuzilishi. Noyob yer elementlari va o'tish elementlari spektrlarining xususiyatlari. Qisman to'ldirilgan p-, d- va f-sathlarga ega atomlar spektrlarining o'ziga xosligi va multiplet xususiyati. Zeeman parchalanishining umumiy tavsifi. Magnit parchalanish turlari bo'yicha spektrlarni tahlil qilish. Multipletlarni tahlil qilish. Molekulaning jami energiyasi va uning tarkibiy qismlari: elektron, tebranish va aylanish energiyalari. Molekulalarning kvant-mexanik nazariyasi asoslari. Bir erkinlik darajali tizim tebranishlari. Garmonik tebrangich modeli uchun tebranish tenglamasi va tanlanish qoidalari. Angarmonik tebranishlar. Tebranish o'tishlarining aylanish tuzilishi.			
Ta'lim maqsadlari			
Ushbu kursni muvaffaqiyatli yakunlagandan so'ng talabalar quyidagilarga ega bo'lishlari lozim:			
bilimlar (1): atom tuzilishi nazariyalarining rivojlanishi, jumladan Bor postulatlar hamda Pauli va Hund tamoyillari; atom energiya sathlarining tuzilishi va parchalanishi; ishqoriy, noyob yer va o'tish elementlari spektrlarining xususiyatlari; ruksat etilgan o'tishlar va atom spektrlarining multiplet tuzilishi; ikki s-elektronli atomlar (masalan, geliy) va ularning spektral xossalari; Zeeman effekti va magnit parchalanishlarni tasniflash; molekulyar spektrlarning kvant-mexanik asoslari (elektron, tebranish va aylanish energiyalari); tanlanish qoidalari hamda garmonik va angarmonik tebranishlarning xususiyatlari. ko'nikmalar (2): atom va molekulyar spektrlarni tahlil qilish va talqin etish; spektral o'tishlarni tavsiflashda kvant mexanikasi qonunlarini qo'llash; spektr turlarini ularning tuzilishi va sathlar parchalanishiga ko'ra farqlash; energiya sathlari va multipletlarni tasniflash; tebranish-aylanish spektrlarining tuzilishini tavsiflash; qisman to'ldirilgan p-, d- va f-qobiqchali murakkab atomlar spektrlarining xususiyatlarini tushuntirish. malakalar (3): atom va molekulalarning xossalari aniqlashda spektral ma'lumotlardan foydalanish; amaliy va eksperimental ishlarda spektral tahlilni qo'llash; energiya sathlari va o'tishlar sxemalarini tuzish hamda tahlil qilish; fizika va materialshunoslikdagi ilmiy va muhandislik masalalarini yechishda spektroskopik			

bilimlardan foydalanish.		
Izoh: 1 — bilimlar; 2 — ko'nikmalar; 3 — malakalar.		
O'qitish va o'rganish usullari		
Ma'ruzalar; Masalalarni yechish; Mustaqil ta'lim; Guruhda ishlash;		
Qabul talablari		
Majburiy: Yo'q Tavsiya etiladi: Umumta'lim maktabi fizikasidan, matematik analiz va geometriyadan bilimlarga ega bo'lish		
Adabiyotlar		
1. Bardhan A., et al. «Spectroscopy», Uttarakhand Open University, Haldwani, 2022. 311p. 2. Елишевич М.А. «Атомная и молекулярная спектроскопия», издание второе, М., Эдиториал УРСС, 2001 г.		
Talaba bilimini baholash		
Talabalarining bilimini baholash kredit-modul tizimi asosida ishlab chiqilgan "Oliy ta'lim muassasalarida talabalarining bilimini nazorat qilish va baholash tizimi to'g'risidagi nizom"ga muvofiq amalga oshiriladi.		
Baholash turi O'tkazilish vaqti Nazorat shakli	OB 27-28-hafta og'zaki	YB 36-37-hafta yozma va og'zaki imtihon
Oraliq baholash: Ma'ruzalar va masalalar yechishga oid bo'limlar yakunlangandan so'ng, kurs mazmunining taxminan yarmi qamrab olingach o'tkaziladi. Qamrab olingan material variantlarga taqsimlanadi; har bir variant 2 ta nazariy savol va 1 ta masaladan iborat bo'ladi. Javoblar yozma shaklda topshiriladi. Har bir to'g'ri javob 5 ballgacha baholanadi. Yakuniy baholash: Kurs davomida o'zlashtirilgan barcha mavzularni qamrab oluvchi variantlar asosida o'tkaziladi. Har bir talaba semestr davomida o'rganilgan mavzular bo'yicha 2 ta nazariy savol va 1 ta masaladan iborat variantni oladi. Javoblar yozma shaklda topshiriladi. Yozma ish topshirilgandan so'ng talaba og'zaki savollarga javob beradi va har bir javob uchun 5 ballgacha olishi mumkin. Yakuniy baho olingan ballarning arifmetik o'rtachasi asosida hisoblanadi.		
O'quv materiallari va media vositalari		
Proyektor; oq/qora doska; bosma tarqatma materiallar; taqdimotlar uchun ko'rgazmali vositalar; namoyish uskunalari va materiallari.		

NANO2204		Nanofizika asoslari	
O'quv semestri	2	ECTS	4
O'quv yuklamasi			
Audotoriya soatlari		Mustaqil ish	
Ma'ruzalar	18 h	Auditoriya mashg'ulotlariga tayyorgarlik (amaliy va laboratoriya mashg'ulotlariga tayyorlanish, hisobotlar tayyorlash va laboratoriya ishlarini topshirish)	24 h
Masalalarni yechish	18 h	Adabiyotlarni o'rganish (referatlar tayyorlash, qo'shimcha mavzularni o'rganish)	60 h
Jami	36 h	Jami	84 h
Umumiy yuklama	120 h		
Ma'ruzachilar			
Prof., Dr. Abdurakhmonov Gulmirza; Prof., Dr. Shoislomov Ulugbek			
Fan mazmuni			
Nanotexnologiya tarixi, uning rivojlanish bosqichlari va fizik asoslari. Qattiq jism fizikasi elementlari. Erkin elektronlar nazariyasi. Nanomateriallar. Fullerenlar, uglerod nanotru balari va grafen. Kvant o'lcham effektlari. Kvant cheklanishi. Nanotuzilmalardagi asosiy elektron hodisalar. Turli yarimo'tkazgich material juftliklari uchun zonalar diagrammalari. Kremniy tuzilmalarida inversiya qatlamlari. Metall-izolyator-yarimo'tkazgich (MIS yoki MOS) tranzistorlar. Geterotuzilmalar. Bir o'lchamli (1D) elektron tizimda kvantlanish. Holatlar zichligi. Ballistik transport. Ballistik o'tkazgichlarning qarshiligi. Nanotrubalar qarshiligi. Nol o'lchamli (0D) elektron tuzilmalar. Rezonans tunnellanish. Yakka-elektron tranzistori. Kvant nuqtalariga asoslangan rezonans-tunnelli tranzistor. Kvant tunnellanish effekti. Sirt plazmon rezonansi (SPR). Yorug'likning to'liq ichki qaytishi. Lokalizatsiyalangan plazmon rezonansi. Nanofotonika elementlari. Fotonik taqiqlangan zona. Fotonik kristallar.			
Ta'lim maqsadlari			
Ushbu kursni muvaffaqiyatli yakunlagandan so'ng talabalar quyidagilarga ega bo'lishlari lozim: • bilimlar (1): nanotexnologiyaning rivojlanish bosqichlari va ularning fizik asoslari; nanotuzilmalarda kvant o'lcham effektlari va kvant cheklanish hodisalari; fullerenlar, uglerod nanotru balari va grafenni o'z ichiga olgan nanomateriallar fizikasi; MIS/MOS tuzilmalari, geterotuzilmalar va yakka-elektron tranzistorlarining ishlash prinsiplari; nanoo'tkazgichlarda ballistik transport va qarshilik xususiyatlari; kvant va rezonans tunnellanish hodisalari; plazmon rezonanslarining (sirt va lokalizatsiyalangan) asoslari; nanofotonikaning asosiy tushunchalari, jumladan fotonik kristallar va fotonik taqiqlangan zonalar. • ko'nikmalar (2): nanoskopik tuzilmalardagi elektron jarayonlarni tahlil qilish; zonalar diagrammalarini tuzish va yarimo'tkazgich nanotizimlarida zaryad tashuvchilarning xatti-harakatini tushuntirish; bir o'lchamli va nol o'lchamli tuzilmalar uchun holatlar zichligi modellarini qo'llash; nanofotonik qurilmalardagi fizik effektlarni talqin qilish; kvant effektlarining materiallar va qurilmalar xossalriga ta'sirini baholash; yorug'lik va nanotuzilmalar o'zaro ta'sirini tavsiflashda plazmon hodisalaridan foydalanish. • malakalar (3): nanotuzilmalarning energetik xususiyatlarini hisoblash; nanoelektronika va nanofotonikadagi amaliy masalalarni yechishda kvant effektlari haqidagi bilimlarni qo'llash; amaliy tadqiqotlarda kvant tunnellanish tushunchalaridan foydalanish; nanoskopik qurilmalarni loyihalash va modellashtirishda nanofizika yondashuvlarini integratsiya qilish.			

Izoh: 1 — bilimlar; 2 — ko'nikmalar; 3 — malakalar.		
O'qitish va o'rganish usullari		
Ma'ruzalar; Masalalarni yechish; Mustaqil ta'lim; Guruhda ishlash;		
Qabul talablari		
Majburiy: Yo'q		
Tavsiya etiladi: Molekulyar fizika		
Adabiyotlar		
1. Вартанян Т.А. Основы физики металлических наноструктур. С.-Петербург: ИТМО, 2013. 2. Ryndyk D.A. Theory of Quantum Transport at Nanoscale. An Introduction. –New York: Springer, 2016. 3. Nouailhat A. An Introduction to Nanoscience and Nanotechnology. – Hoboken: Wiley, 2008. 4. Trügler A. Optical Properties of Metallic Nanoparticles. Basic Principles and Simulation. – New York: Springer, 2016.		
Talaba bilimini baholash		
Talabalarining bilimini baholash kredit-modul tizimi asosida ishlab chiqilgan “Oliy ta'lim muassasalarida talabalarining bilimini nazorat qilish va baholash tizimi to'g'risidagi nizom”ga muvofiq amalga oshiriladi.		
Baholash turi O'tkazilish vaqti Nazorat shakli	OB 27-28-hafta og'zaki	YB 36-37-hafta yozma va og'zaki imtihon
Oraliq baholash: Ma'ruzalar va masalalar yechishga oid bo'limlar yakunlangandan so'ng, kurs mazmunining taxminan yarmi qamrab olingach o'tkaziladi. Qamrab olingan material variantlarga taqsimlanadi; har bir variant 2 ta nazariy savol va 1 ta masaladan iborat bo'ladi. Javoblar yozma shaklda topshiriladi. Har bir to'g'ri javob 5 ballgacha baholanadi. Yakuniy baholash: Kurs davomida o'zlashtirilgan barcha mavzularni qamrab oluvchi variantlar asosida o'tkaziladi. Har bir talaba semestr davomida o'rganilgan mavzular bo'yicha 2 ta nazariy savol va 1 ta masaladan iborat variantni oladi. Javoblar yozma shaklda topshiriladi. Yozma ish topshirilgandan so'ng talaba og'zaki savollarga javob beradi va har bir javob uchun 5 ballgacha olishi mumkin. Yakuniy baho olingan ballarning arifmetik o'rtachasi asosida hisoblanadi.		
O'quv materiallari va media vositalari		
Proyektor; oq/qora doska; bosma tarqatma materiallar; taqdimotlar uchun ko'rgazmali vositalar; namoyish uskunalari va materiallari.		

OPSI2304		Optik signallar	
O'quv semestri	3	ECTS	4
O'quv yuklamasi			
Audotoriya soatlari		Mustaqil ish	
Ma'ruzalar	18 h	Auditoriya mashg'ulotlariga tayyorgarlik (amaliy va laboratoriya mashg'ulotlariga tayyorlanish, hisobotlar tayyorlash va laboratoriya ishlarini topshirish)	24 h
Masalalarni yechish	18 h	Adabiyotlarni o'rganish (referatlar tayyorlash, qo'shimcha mavzularni o'rganish)	60 h
Jami	36 h	Jami	84 h
Umumiy yuklama	120 h		
Ma'ruzachilar			
Dotsent, Dr. Vildanov Ramil			
Fan mazmuni			
Kirish. Asosiy tushunchalar. Kursning maqsad va vazifalari, uning fizikaning boshqa bo'limlari bilan bog'liqligi, fanni o'rganishdagi muammolar. Signallar tahlili. Signallarning spektral tahlili: davriy signallar uchun Furiye qatorlari. Nodavriy signallar uchun Furiye tahlili. Doimiy (oq) spektrga ega jarayonlar. Signallarning korrelyatsiya funksiyasi. Optik signallar. Signallarning kompleks tasviri, optikada analitik signal tushunchasi. Optik signallarni qayta ishlash. Linzada yorug'lik maydonining o'zgarishi. Optik nurlanishning kogerent xossalari. Yorug'likning vaqtinchalik va fazoviy kogerentligi, tasodifiy yorug'lik maydoni modeli. Turli manbalardan chiqadigan nurlanishning kogerentligi. Kogerentlik va nurlanish xossalari. Furiye optikasi. Yorug'lik maydonlarining fazoda tarqalish jarayonida o'zgarishi. Frenel difraksiyasi. Fraunhofer difraksiyasi va Furiye o'zgartirishi. Optik tizimlardagi funksional o'zgartirishlar. Optik tizimning funksional sxemasi. Linzada to'lqin frontining shakllanishi. Linzalar tizimidagi optik o'zgartirishlar. Optik signallarni aniqlash. Optoelektron qurilmalarning umumiy blok-sxemasi va ishlash usullari. Fotodetektorlarning tavsiflari. Geterodin aniqlash. Fotonlarni aniqlash. Optoelektronlar soni statistikasi, Mandel formulasi.			
Ta'lim maqsadlari			
Ushbu kursni muvaffaqiyatli yakunlagandan so'ng talabalar quyidagilarga ega bo'lishlari lozim:			
bilimlar (1): fanining asosiy tushunchalari va maqsadlari hamda uning fizikaning boshqa bo'limlari bilan bog'liqligi; signallarni spektral va korrelyatsion tahlil qilish usullari, jumladan Furiye o'zgartirishlari; optik signallarning kompleks va analitik tasvirlari; yorug'lik kogerentligining fizik asoslari (vaqtinchalik va fazoviy); Furiye optikasi va optik signallarni qayta ishlash asoslari; Frenel va Fraunhofer difraksiyasi tamoyillari; optik tizimlarning funksional sxemalari; fotodetektorlarning xossalari va fotonlarni sanash statistikasi. ko'nikmalar (2): Furiye o'zgartirishlari yordamida optik signallarni tahlil qilish; nurlanish xossalari baholashda korrelyatsion usullarni qo'llash; optik tizimlarda yorug'lik maydonlarining tarqalishi va o'zgarishini tavsiflash; turli yorug'lik manbalarining kogerentlik xossalari aniqlash; optik signallarni aniqlash sxemalarini talqin qilish; geterodin va to'g'ridan-to'g'ri aniqlash usullaridan foydalanish. malakalar (3): optik signallarning analitik tasvirlari bilan ishlash; tasvir va signalni qayta ishlashda optik o'zgartirishlarni qo'llash; optik axborotni qayd etish va tahlil qilishda fotodetektor qurilmalaridan foydalanish; optoelektron jarayonlarni tahlil qilishda statistik usullarni, jumladan Mandel formulasini qo'llash.			
Izoh: 1 — bilimlar; 2 — ko'nikmalar; 3 — malakalar.			

O'qitish va o'rganish usullari
Ma'ruzalar; Masalalarni yechish; Mustaqil ta'lim; Guruhda ishlash;

Qabul talablari		
Majburiy: Yo‘q		
Tavsiya etiladi: Umumta’lim maktabi fizikasidan, matematik analiz va geometriyadan bilimlarga ega bo‘lish		
Adabiyotlar		
1. Ахманов С.А., Никитин С.Ю. Физическая оптика: Учебник. Москва: МГУ; Наука, 2004.- 656с.(эв)		
2. Vanderlugt A.. Optical Signal Processing. North Carolina State University, 1992. 604p.(эв)		
3. Оптические измерения / А.Н. Андреев, Е.В. Гаврилов, Г.Г. Ишанин и Dr.: учеб. пособие. — М.: Университетская книга; Логос, 2008. 416 с. (эв)		
4. Вильданов Р.Р., Эшонкулов Ғ.Б. Оптик нурланишининг когерентлик эффектлари.: Ўқув қўлланма. -Т.: "Университет". 2009. 68b.		
Talaba bilimini baholash		
Talabalarning bilimini baholash kredit-modul tizimi asosida ishlab chiqilgan “Oliy ta’lim muassasalarida talabalarning bilimini nazorat qilish va baholash tizimi to‘g‘risidagi nizom”ga muvofiq amalga oshiriladi.		
Baholash turi O‘tkazilish vaqti Nazorat shakli	OB 10-11-hafta og‘zaki	YB 19-20-hafta yozma va og‘zaki imtihon
Oraliq baholash: Ma’ruzalar va masalalar yechishga oid bo‘limlar yakunlangandan so‘ng, kurs mazmunining taxminan yarmi qamrab olingach o‘tkaziladi. Qamrab olingan material variantlarga taqsimlanadi; har bir variant 2 ta nazariy savol va 1 ta masaladan iborat bo‘ladi. Javoblar yozma shaklda topshiriladi. Har bir to‘g‘ri javob 5 ballgacha baholanadi.		
Yakuniy baholash: Kurs davomida o‘zlashtirilgan barcha mavzularni qamrab oluvchi variantlar asosida o‘tkaziladi. Har bir talaba semestr davomida o‘rganilgan mavzular bo‘yicha 2 ta nazariy savol va 1 ta masaladan iborat variantni oladi. Javoblar yozma shaklda topshiriladi. Yozma ish topshirilgandan so‘ng talaba og‘zaki savollarga javob beradi va har bir javob uchun 5 ballgacha olishi mumkin. Yakuniy baho olingan ballarning arifmetik o‘rtachasi asosida hisoblanadi.		
O‘quv materiallari va media vositalari		
Proyektor; oq/qora doska; bosma tarqatma materiallar; taqdimotlar uchun ko‘rgazmali vositalar; namoyish uskunolari va materiallari.		

LATE2304	Lazerli texnologiya		
O'quv semestri	3	ECTS	4
O'quv yuklamasi			
Audotoriya soatlari		Mustaqil ish	
Ma'ruzalar	18 h	Auditoriya mashg'ulotlariga tayyorgarlik (amaliy va laboratoriya mashg'ulotlariga tayyorlanish, hisobotlar tayyorlash va laboratoriya ishlarini topshirish)	24 h
Masalalarni yechish	18 h	Adabiyotlarni o'rganish (referatlar tayyorlash, qo'shimcha mavzularni o'rganish)	60 h
Jami	36 h	Jami	84 h
Umumiy yuklama	120 h		
Ma'ruzachilar			
Dotsent, Dr. Shaymardanov Zafar			
Fan mazmuni			
Metrologiya, kimyo, biologiya va tibbiyotda qo'llaniladigan lazer texnologiyalari. Aloqa tizimlari. Tolali-optik aloqa tizimlarining elementlari. Integrallashgan optik tizimlar. Optoelektron tizimlarda lazer texnologiyalari. Lazer spektroskopiyasi. Nochiziqli lazer spektroskopiyasi. Lazer texnologiyalarining sanoatdagi qo'llanilishi. Lazer bilan kesish. Lazer bilan markalash. Lazer bilan payvandlash.			
Ta'lim maqsadlari			
Ushbu kursni muvaffaqiyatli yakunlagandan so'ng talabalar quyidagilarga ega bo'lishlari lozim:			
bilimlar (1): lazerlarning ishlash prinsiplari va ilm-fan hamda texnikadagi qo'llanilish sohalari; metrologiya, kimyo, biologiya va tibbiyotda lazer texnologiyalaridan foydalanish xususiyatlari; tolali-optik va integrallashgan optik aloqa tizimlarining tuzilishi; lazerlarga asoslangan optoelektron tizimlarning ishlash tamoyillari; lazer va nochiziqli lazer spektroskopiyasining asoslari; lazer bilan kesish, payvandlash va markalash texnologik jarayonlari; lazer-modda o'zaro ta'sirining xususiyatlari; lazer tizimlari bilan ishlashda xavfsizlik talablari. ko'nikmalar (2): lazer va optik tizimlarning fizik asoslarini tahlil qilish; aniq texnologik vazifalarga mos lazer uskunalari tanlash; ilmiy tadqiqotlarda lazer spektroskopiyasi usullarini qo'llash; lazer texnologik jarayonlarining samaradorligini baholash; tolali-optik aloqa tizimlari komponentlaridan foydalanish; lazerlardan foydalangan holda integrallashgan optik sxemalarni loyihalash va tavsiflash. malakalar (3): laboratoriya va sanoat sharoitlarida lazer uskunalaridan xavfsiz foydalanish; lazer yordamida materiallarga ishlov berishning asosiy amallarini (kesish, payvandlash, markalash) bajarish; lazer manbalaridan foydalangan holda spektral tahlil o'tkazish; turli fan va muhandislik sohalaridagi amaliy masalalarni yechishda lazer texnologiyalarini qo'llash.			
Izoh: 1 — bilimlar; 2 — ko'nikmalar; 3 — malakalar.			
O'qitish va o'rganish usullari			
Ma'ruzalar; Masalalarni yechish; Mustaqil ta'lim; Guruhda ishlash;			
Qabul talablari			
Majburiy: Yo'q Tavsiya etiladi: Umumta'lim maktabi fizikasidan, matematik analiz va geometriyadan bilimlarga ega bo'lish			
Adabiyotlar			
1. Ахманов С.А., Никитин С.Ю. Физическая оптика: Учебник. Москва: МГУ; Наука, 2004.-			

656с.(эв)

2. Vanderlugt A.. Optical Signal Processing. North Carolina State University, 1992. 604p.(эв)
3. Оптические измерения / А.Н. Андreeв, Е.В. Гаврилов, Г.Г. Ишанин и Dr.: учеб. пособие. — М.: Университетская книга; Логос, 2008. 416 с. (эв)
4. Вильданов Р.Р., Эшонкулов Ғ.Б. Оптик нурланишнинг когерентлик эффектлари.: Ўқув қўлланма. -Т.: "Университет". 2009. 68б.

Talaba bilimini baholash

Talabalarining bilimini baholash kredit-modul tizimi asosida ishlab chiqilgan “Oliy ta’lim muassasalarida talabalarining bilimini nazorat qilish va baholash tizimi to’g’risidagi nizom”ga muvofiq amalga oshiriladi.

Baholash turi

O’tkazilish vaqti
Nazorat shakli

OB

10-11-hafta
og’zaki

YB

19-20-hafta
yozma va og’zaki imtihon

Oraliq baholash: Ma’ruzalar va masalalar yechishga oid bo’limlar yakunlangandan so’ng, kurs mazmunining taxminan yarmi qamrab olingach o’tkaziladi. Qamrab olingan material variantlarga taqsimlanadi; har bir variant 2 ta nazariy savol va 1 ta masaladan iborat bo’ladi. Javoblar yozma shaklda topshiriladi. Har bir to’g’ri javob 5 ballgacha baholanadi.

Yakuniy baholash: Kurs davomida o’zlashtirilgan barcha mavzularni qamrab oluvchi variantlar asosida o’tkaziladi. Har bir talaba semestr davomida o’rganilgan mavzular bo’yicha 2 ta nazariy savol va 1 ta masaladan iborat variantni oladi. Javoblar yozma shaklda topshiriladi. Yozma ish topshirilgandan so’ng talaba og’zaki savollarga javob beradi va har bir javob uchun 5 ballgacha olishi mumkin. Yakuniy baho olingan ballarning arifmetik o’rtachasi asosida hisoblanadi.

O’quv materiallari va media vositalari

Proyektor; oq/qora doska; bosma tarqatma materiallar; taqdimotlar uchun ko’rgazmali vositalar; namoyish uskunolari va materiallari.

GUQO2304		Golografiya va uning qo‘llanilishi	
O‘quv semestri	3	ECTS	4
O‘quv yuklamasi			
Audotoriya soatlari		Mustaqil ish	
Ma’ruzalar	18 h	Auditoriya mashg‘ulotlariga tayyorgarlik (amaliy va laboratoriya mashg‘ulotlariga tayyorlanish, hisobotlar tayyorlash va laboratoriya ishlarini topshirish)	24 h
Masalalarni yechish	18 h	Adabiyotlarni o‘rganish (referatlar tayyorlash, qo‘shimcha mavzularni o‘rganish)	60 h
Jami	36 h	Jami	84 h
Umumiy yuklama	120 h		
Ma’ruzachilar			
Dotsent, Dr. Ramazanov Asror			
Fan mazmuni			
Kirish. Asosiy tushunchalar. Golografiyada qo‘llaniladigan obyektlarning asosiy tavsiflari. Golografiya usulining fizik asoslari. Golografiya uchun nurlanish manbalari. Yorug‘likning vaqtinchalik va fazoviy kogerentligi. Turli manbalardan chiqadigan nurlanishning kogerentligi. Gologrammalar turlari va ularning xususiyatlari, golografik sxemalar. Dinamik va rezonans golografiya. Gologrammalarni hosil qilish. To‘lqinlarni qayta tiklash. Golografiyaning asosiy tushunchalari va tenglamalari. Qarshi to‘lqinli (counter-wave) gologramma. Denisyuk sxemasining mumkin bo‘lgan qo‘llanilishlari. Leith–Upatnieks sxemasi va uning xususiyatlari. Gologrammalar turlari: Gabor, Denisyuk, Benton, Frenel, Fraunhofer, Furrye. Golografiyada tasvir hosil bo‘lishi. Gologramma tavsiflarini tahlil qilish. Nuqta manbai gologrammalarining xossalari. Nuqta tasvirining amplitudasi va fazasini yozib olish. Harakatlanuvchi obyektlar golografiyasi. Akustik golografiya. Uch o‘lchamli tasvirlarni qayta tiklash. Raqamli golografiya va golografik interferometriya. Raqamli golografiya usullari va tamoyillari. Golografik interferometriya va raqamli golografiya.			
Ta’lim maqsadlari			
Ushbu kursni muvaffaqiyatli yakunlagandan so‘ng talabalar quyidagilarga ega bo‘lishlari lozim:			
• bilimlar (1): golografiyaning fizik asoslari va kogerentlik shartlari; gologrammalarni hosil qilish, yozib olish va qayta tiklash tamoyillari; gologrammalar turlari (Gabor, Denisyuk, Benton, Frenel, Fraunhofer, Furrye) va ularning xususiyatlari; asosiy golografik sxemalar (Denisyuk, Leith–Upatnieks va boshqalar); dinamik, rezonans, akustik va raqamli golografiyaning o‘ziga xos jihatlari; to‘lqin frontining amplituda va fazasini yozib olish usullari; golografik interferometriya asoslari; golografiyaning ilm-fan, texnika va sanoatdagi qo‘llanilishi. • ko‘nikmalar (2): gologramma yozib olish uchun nurlanish manbalari va optik sxemalarni tanlash; turli gologramma turlarini tahlil qilish va solishtirish; gologrammalardan obyekt tasvirlarini qayta tiklash; deformatsiya va tebranishlarni diagnostika qilishda golografik interferometriyani qo‘llash; golografik tasvirlarning fazoviy xossalarni talqin qilish; uch o‘lchamli tasvirlarni yozib olish va qayta ishlashda raqamli golografiya usullaridan foydalanish. • malakalar (3): kogerent nurlanish yordamida gologrammalarni yozib olish va qayta tiklash; optik o‘lchash va vizualizatsiyada golografik usullarni qo‘llash; gologrammalarni qayta ishlashda raqamli algoritmlardan foydalanish; kasbiy va ilmiy faoliyatda golografik texnologiyalarni qo‘llash.			
Izoh: 1 — bilimlar; 2 — ko‘nikmalar; 3 — malakalar.			

O'qitish va o'rganish usullari
Ma'ruzalar; Masalalarni yechish; Mustaqil ta'lim; Guruhda ishlash;

Qabul talablari

Majburiy: Yo'q
Tavsiya etiladi: Umumta'lim maktabi fizikasidan, matematik analiz va geometriyadan bilimlarga ega bo'lish

Adabiyotlar

1. Ramazanov A.X. "Golografiya va uning qo'llanilishi" O'quv qo'llanma. Toshkent, "Ma'rifat" 2023. 122 bet.
2. Ландсберг Г.С. "Оптика" Т 1981.
3. С.Н. Корешев «Основы голографии и голограммной Оптике » Учебное пособие. Санкт-Петербург 2016 г.
4. В.М.Гинзбург, Б.М.Степанов–«Голографические измерения», М., «МИР», 1985г.
5. А.В. Перминов, И.С. Файзрахманова «Прикладная голография» Курс лекций. Пермь 2017 г.

Talaba bilimini baholash

Talabalarining bilimini baholash kredit-modul tizimi asosida ishlab chiqilgan "Oliy ta'lim muassasalarida talabalarining bilimini nazorat qilish va baholash tizimi to'g'risidagi nizom"ga muvofiq amalga oshiriladi.

Baholash turi	OB	YB
O'tkazilish vaqti	10-11-hafta	19-20-hafta
Nazorat shakli	og'zaki	yozma va og'zaki imtihon

Oraliq baholash: Ma'ruzalar va masalalar yechishga oid bo'limlar yakunlangandan so'ng, kurs mazmunining taxminan yarmi qamrab olingach o'tkaziladi. Qamrab olingan material variantlarga taqsimlanadi; har bir variant 2 ta nazariy savol va 1 ta masaladan iborat bo'ladi. Javoblar yozma shaklda topshiriladi. Har bir to'g'ri javob 5 ballgacha baholanadi.

Yakuniy baholash: Kurs davomida o'zlashtirilgan barcha mavzularni qamrab oluvchi variantlar asosida o'tkaziladi. Har bir talaba semestr davomida o'rganilgan mavzular bo'yicha 2 ta nazariy savol va 1 ta masaladan iborat variantni oladi. Javoblar yozma shaklda topshiriladi. Yozma ish topshirilgandan so'ng talaba og'zaki savollarga javob beradi va har bir javob uchun 5 ballgacha olishi mumkin. Yakuniy baho olingan ballarning arifmetik o'rtachasi asosida hisoblanadi.

O'quv materiallari va media vositalari

Proyektor; oq/qora doska; bosma tarqatma materiallar; taqdimotlar uchun ko'rgazmali vositalar; namoyish uskunalari va materiallari.

OATZ2304		Optik aloqa tizimlari	
O'quv semestri	3	ECTS	4
O'quv yuklamasi			
Audotoriya soatlari		Mustaqil ish	
Ma'ruzalar	18 h	Auditoriya mashg'ulotlariga tayyorgarlik (amaliy va laboratoriya mashg'ulotlariga tayyorlanish, hisobotlar tayyorlash va laboratoriya ishlarini topshirish)	24 h
Masalalarni yechish	18 h	Adabiyotlarni o'rganish (referatlar tayyorlash, qo'shimcha mavzularni o'rganish)	60 h
Jami	36 h	Jami	84 h
Umumiy yuklama	120 h		
Ma'ruzachilar			
Dotsent, Dr. Akhmadjanov Turgunali			
Fan mazmuni			
“Optik aloqa tizimlari” kursining maqsadlari va uning boshqa fan sohalari bilan bog'liqligi. Optik tolalar. Optik tolalarning geometriyasi, ishlab chiqarilishi va turlari. Optik tolalarda to'lqinlarning tarqalishi va yutilishi. Nochiziqli effektlar. Optik uzatkichlar. Asosiy tushunchalar, yorug'lik chiqaruvchi diodlar, yarimo'tkazgich lazerlar, shovqin va dinamika. Optik qabul qilgichlar. Fotodetektorlar: fotodiodlar, fotoko'paytirgich naychalari. Shovqin va qabul qilgich sezgirliigi. Optik kuchaytirgichlar. Yarimo'tkazgichli optik kuchaytirgichlar, Raman va legirlangan tolali kuchaytirgichlar, kuchaytirgich shovqini. Solitonlarga kirish. Optik solitonlar. Optik tolalarda solitonlarning tarqalishi.			
Ta'lim maqsadlari			
Ushbu kursni muvaffaqiyatli yakunlagandan so'ng talabalar quyidagilarga ega bo'lishlari lozim: • bilimlar (1): optik aloqa tizimlarining ishlash prinsiplari va ularning telekommunikatsiyadagi o'rni; optik tolalarning geometriyasi, turlari va fizik asoslari; tolalarda to'lqin tarqalishi, dispersiya va yutilish mexanizmlari; optik uzatkichlar (LEDlar, lazerlar) va qabul qilgichlarning (fotodiodlar, fotoko'paytirgichlar) tuzilishi va ishlash tamoyillari hamda ularning shovqin xususiyatlari; optik kuchaytirgichlarning (yarimo'tkazgichli, Raman, erbiy bilan legirlangan) ishlash prinsiplari; nochiziqli effektlar va optik tolalarda solitonlarning tarqalish asoslari; shovqinning signal uzatish sifatiga ta'siri. • ko'nikmalar (2): aniq vazifalar uchun optik aloqa komponentlarini tanlash; tolalarda uzatish parametrlari va xususiyatlarini tahlil qilish; optik tizimlarda yo'qotishlar, sezgirlik va kuchaytirishni hisoblash; solitonlarning tarqalishini tavsiflashda fizik modellardan foydalanish; nochiziqli effektlarning signallarga ta'sirini talqin qilish; tizimning shovqinga chidamliligini baholash va uskunalarni konfiguratsiyasini optimallashtirish. • malakalar (3): tolali-optik aloqa liniyalarining asosiy elementlarini sozlash va sinovdan o'tkazish; uzatish yo'qotishlarini aniqlash va kamaytirish; signal uzatish barqarorligini tahlil qilishda solitonlar haqidagi bilimlardan foydalanish; optik uzatkichlar, qabul qilgichlar va kuchaytirgichlarni yagona telekommunikatsiya tizimiga integratsiya qilish. Izoh: 1 — bilimlar; 2 — ko'nikmalar; 3 — malakalar.			
O'qitish va o'rganish usullari			

Ma'ruzalar; Masalalarni yechish; Mustaqil ta'lim; Guruhda ishlash;		
Qabul talablari		
Majburiy: Yo'q Tavsiya etiladi: Umumta'lim maktabi fizikasidan, matematik analiz va geometriyadan bilimlarga ega bo'lish		
Adabiyotlar		
1. "Fiber-Optic Communication Systems" van G.P. Agrawal, Wiley series in Microwave and Optical Engineering, 2010, 4td edition. 2. "Optical fiber communication systems: Theory and Practice with Matlab and Simulink models", Le Nguyen Binh, CRC Press, Taylor & Francis Group 2010.		
Talaba bilimini baholash		
Talabalarining bilimini baholash kredit-modul tizimi asosida ishlab chiqilgan "Oliy ta'lim muassasalarida talabalarining bilimini nazorat qilish va baholash tizimi to'g'risidagi nizom"ga muvofiq amalga oshiriladi.		
Baholash turi O'tkazilish vaqti Nazorat shakli	OB 10-11-hafta og'zaki	YB 19-20-hafta yozma va og'zaki imtihon
Oraliq baholash: Ma'ruzalar va masalalar yechishga oid bo'limlar yakunlangandan so'ng, kurs mazmunining taxminan yarmi qamrab olingach o'tkaziladi. Qamrab olingan material variantlarga taqsimlanadi; har bir variant 2 ta nazariy savol va 1 ta masaladan iborat bo'ladi. Javoblar yozma shaklda topshiriladi. Har bir to'g'ri javob 5 ballgacha baholanadi.		
Yakuniy baholash: Kurs davomida o'zlashtirilgan barcha mavzularni qamrab oluvchi variantlar asosida o'tkaziladi. Har bir talaba semestr davomida o'rganilgan mavzular bo'yicha 2 ta nazariy savol va 1 ta masaladan iborat variantni oladi. Javoblar yozma shaklda topshiriladi. Yozma ish topshirilgandan so'ng talaba og'zaki savollarga javob beradi va har bir javob uchun 5 ballgacha olishi mumkin. Yakuniy baho olingan ballarning arifmetik o'rtachasi asosida hisoblanadi.		
O'quv materiallari va media vositalari		
Proyektor; oq/qora doska; bosma tarqatma materiallar; taqdimotlar uchun ko'rgazmali vositalar; namoyish uskunalari va materiallari.		

MOKZ2304	Molekulyar optikaning klassik va zamonaviy asoslari		
O'quv semestri	3	ECTS	4
O'quv yuklamasi			
Audotoriya soatlari		Mustaqil ish	
Ma'ruzalar	18 h	Auditoriya mashg'ulotlariga tayyorgarlik (ma'ruza materiallarini takrorlash, seminar mavzularini o'rganish)	24 h
Seminarlar	18 h	Adabiyotlarni o'rganish (amaliy masalalarni yechish, uy vazifalarini bajarish)	60 h
Jami	36 h	Jami	84 h
Umumiy yuklama	120 h		
Ma'ruzachilar			
Prof. Dr. Otajonov Shavkat			
Fan mazmuni			
"Molekulyar optikaning klassik va zamonaviy asoslari" fanining predmeti, maqsadi va vazifalari. Yutuqlar va dolzarb muammolar. Mavjud nazariyalar va eksperimental usullarning cheklanishlari. Muhitlar va molekulalarning xossalari. Molekulyar polarizatsiya, polarizatsiyalanish (polarizatsiyalanuvchanlik) tensori va uning xususiyatlari. Muhit tuzilishini tahlil qilishda fizik parametrlarning roli. Molekulyar va atom energetik sathlar orasidagi o'tishlarning qonuniyatlari. Muhitlarda molekulyar yorug'lik sochilishi. Muhitlarda yorug'likning Raman sochilishi. Nurlanish spektrlarining asosiy fizik parametrlari. Nurlanish spektrlarining klassik va zamonaviy nazariyalari. Spektroskopik tadqiqotlar uchun eksperimental qurilmalar. Spektroskopiyada asbobiy (instrumental) funksiyaning roli. Spektroskopiyada yorug'lik manbalariga qo'yiladigan talablar.			
Ta'lim maqsadlari			
Ushbu kursni muvaffaqiyatli yakunlagandan so'ng talabalar quyidagilarga ega bo'lishlari lozim: bilimlar (1): molekulyar optikaning predmeti, maqsadi va vazifalari; molekulalar va muhitlarning fizik xossalari, jumladan polarizatsiya va polarizatsiyalanish tensorlari; molekulyar va Raman yorug'lik sochilishining tamoyillari; molekulyar energiya sathlari va ular orasidagi o'tishlar tuzilishi; nurlanish spektrlarining klassik va zamonaviy nazariyalari; spektroskopiyada qo'llaniladigan yorug'lik manbalarining tavsiflari; o'lchovlarga asbobiy funksiyaning ta'siri; nazariy va eksperimental yondashuvlarning asosiy cheklanishlari va muammolari. ko'nikmalar (2): molekulyar polarizatsiyalanishni tavsiflashda tensor tahlilini qo'llash; turli fizik muhitlarda yorug'lik sochilishini tahlil qilish; spektrlarni nurlanish va muhit parametrlarini hisobga olgan holda talqin etish; ilmiy tadqiqot vazifalari uchun spektroskopik uskunalar tanlash va sozlash; yorug'lik manbalari va eksperimental sharoitlarni asoslab tanlash; muhitning fizik parametrlaridan foydalanib uning tuzilishini tahlil qilish. malakalar (3): spektroskopik uskunalar bilan amaliy ishlash; molekulyar optika ma'lumotlarini qayta ishlashda vektor va tensor usullarini qo'llash; eksperimental spektrlarni talqin qilish va tahlil etish; o'lchovlarda asbobiy funksiyani to'g'ri hisobga olish.			
Izoh: 1 — bilimlar; 2 — ko'nikmalar; 3 — malakalar.			
O'qitish va o'rganish usullari			
Ma'ruzalar; Seminarlar; Mustaqil ta'lim; Guruhda ishlash;			

Qabul talablari		
Majburiy: Yo‘q . Tavsiya etiladi: Optika, Kvant mexanikasi		
Adabiyotlar		
1. Xabibullaev P.Q., Bulavin L.A., Pogorelov V.Ye., Tuxvatullin F.X., Lizengevich A.I., Otajonov Sh., Jumaboev A. Dinamika molekul v jidkostyax. Tashkent, “Fan”, 2009, 410 b. 2. Yelyashevich M.A. Atomnaya i molekulyarnaya spektroskopiya. M., “Nauka”, 2001, 894 b. 3. Eshchanov B., Otajonov Sh. Kolebatelnaya i vrashatelnaya spektroskopiya molekul v jidkoy faze. Tashkent, 2019, 178 b.		
Talaba bilimini baholash		
Talabalarining bilimini baholash kredit-modul tizimi asosida ishlab chiqilgan “Oliy ta’lim muassasalarida talabalarining bilimini nazorat qilish va baholash tizimi to‘g‘risidagi nizom”ga muvofiq amalga oshiriladi.		
Baholash turi O‘tkazilish vaqti Nazorat shakli	OB 27-28-hafta yozma imtihon	YB 36-37-hafta yozma va og‘zaki imtihon
Oraliq baholash: Ma’ruzalar va seminar mashg‘ulotlariga tegishli bo‘limlar yakunlangach, fan mazmunining yarmi qamrab olinganidan so‘ng o‘tkaziladi. Qamrab olingan material imtihon variantlariga taqsimlanadi; har bir variant 3 ta nazariy savoldan iborat bo‘ladi. Javoblar yozma shaklda topshiriladi. Har bir to‘g‘ri javob uchun talaba 5 ballgacha olishi mumkin. Yakuniy baholash: Fan davomida o‘rganilgan barcha mavzularni qamrab oluvchi imtihon variantlari asosida o‘tkaziladi. Har bir talaba semestr davomida o‘rganilgan mavzular bo‘yicha 3 ta nazariy savoldan iborat variantni oladi. Javoblar yozma shaklda topshiriladi. Yozma qism topshirilgandan so‘ng talaba savollarga og‘zaki javob beradi va har bir javob uchun 5 ballgacha baho olishi mumkin. Yakuniy baho olingan ballarning arifmetik o‘rtachasi asosida hisoblanadi.		
O‘quv materiallari va media vositalari		
Proyektor; oq/qora doska; bosma tarqatma materiallar; taqdimotlar uchun ko‘rgazmali vositalar; namoyish uskunalari va materiallari.		

SPAN2304		Spektral analiz	
O'quv semestri	3	ECTS	4
O'quv yuklamasi			
Audotoriya soatlari		Mustaqil ish	
Ma'ruzalar	18 h	Auditoriya mashg'ulotlariga tayyorgarlik (ma'ruza materiallarini takrorlash, seminar mavzularini o'rganish)	24 h
Seminarlar	18 h	Adabiyotlarni o'rganish (amaliy masalalarni yechish, uy vazifalarini bajarish)	60 h
Jami	36 h	Jami	84 h
Umumiy yuklama	120 h		
Ma'ruzachilar			
Prof. Dr. Eshchanov Bakhodir			
Fan mazmuni			
“Spektral tahlil” fanining amaliyot, ilm-fan va muhandislikdagi oʻrni. Spektral tahlil asoslari: atom emissiya tahlili. Atom spektrlari yordamida element tarkibini aniqlash. Yutilish va flüoressensiya tahlili. Molekulyar spektral tahlil. Lyuminessensiya. Sochilish spektrlari. Atom emissiya tahlili uchun spektral asboblarning turlari va asosiy tavsiflari. Elektromagnit spektrlarda sezgirlik chegaralari. Oʻlchovlar uchun eksperimental qurilmalarni tayyorlash. Eksperimental qurilmalarning optik qismlariga qoʻyiladigan talablar. Elektromagnit spektrlarni qayd etish usullari. Atom spektr chiziqlarining kengayish sabablari. Atom emissiya spektrlari asosida sifat va miqdoriy tahlil. Atom spektrlarida toʻlqin uzunligini aniqlash. Yutilish spektrlarining optik zichligi bilan emissiya intensivligi oʻrtasidagi bogʻliqlik. Moddalar (namunalar) tarkibi va elementlar miqdorini aniqlash. Uch etalon (three-standard) usuli. Molekulyar spektral tahlil. Sochilish spektrlari yordamida muhit tuzilishini oʻrganish. Sochilish spektrlari asosida atomlarning tabiiy tebranish chastotalarini aniqlash. Infraqizil (IR) spektroskopiya. Lyuminessensiya tahlili.			
Taʼlim maqsadlari			
Ushbu kursni muvaffaqiyatli yakunlagandan soʻng talabalar quyidagilarga ega boʻlishlari lozim:			
• bilimlar (1): spektral tahlilning ilm-fan, muhandislik va amaliyotdagi ahamiyati; atom emissiya va molekulyar spektral tahlil asoslari; lyuminessensiya, flüoressensiya va sochilish spektrlarining fizik tamoyillari; spektral asboblarning tuzilishi va tavsiflari; atom spektr chiziqlarining kengayish mexanizmlari; IR spektroskopiya va lyuminessensiya tahlili asoslari; optik zichlik va emissiya intensivligi oʻrtasidagi bogʻlanish. • koʻnikmalar (2): atom va molekulyar spektrlar asosida moddalarning element tarkibini aniqlash; sifat va miqdoriy spektral tahlilni bajarish; spektr chiziqlarining toʻlqin uzunligi va intensivligini aniqlash; sochilish spektrlari orqali material tuzilishini tahlil qilish; miqdoriy tahlilda uch etalon usulini qoʻllash; eksperimental qurilmalarni tayyorlash va spektroskopik asboblarning optik qismlarini sozlash. • malakalar (3): elektromagnit spektrlarni qayd etish va talqin qilish; atom emissiya va molekulyar spektrometrlarda ishlash; asboblarning sezgirlik chegaralari va ajratish qobiliyatini baholash; sochilish spektrlari asosida tebranish chastotalarini hisoblash va tahlil qilish; amaliyotda IR spektroskopiya va lyuminessensiya tahlilini qoʻllash; spektral yondashuvlar yordamida eksperimental usullarni tanlash va jarayonlarni tahlil qilish.			

Izoh: 1 — bilimlar; 2 — ko'nikmalar; 3 — malakalar.		
O'qitish va o'rganish usullari		
Ma'ruzalar; Seminarlar; Mustaqil ta'lim; Guruhda ishlash;		
Qabul talablari		
Majburiy: Yo'q .		
Tavsiya etiladi: Atom fizikasi, Optika, Kvant Mexanikasi		
Adabiyotlar		
1. Степанов В.И. Введение в современную оптику: поглощение и испускание света квантовыми системами, Минск , 1991. 2. Скоков И.В. Оптические спектральные приборы, М.1984. 3. Айвазова А.А., Валиев У.В., Мухамедханова Ш.И., Отажонов Ш., Ясколко В.Я. Спецпрактикум по оптике и спектроскопии. Т.2005. 4. Нагибина И.М., Прокофьев В.К. Спектральные приборы и техника спектроскопии, М.1963.		
Talaba bilimini baholash		
Talabalarining bilimini baholash kredit-modul tizimi asosida ishlab chiqilgan "Oliy ta'lim muassasalarida talabalarining bilimini nazorat qilish va baholash tizimi to'g'risidagi nizom"ga muvofiq amalga oshiriladi.		
Baholash turi O'tkazilish vaqti Nazorat shakli	OB 27-28-hafta yozma imtihon	YB 36-37-hafta yozma va og'zaki imtihon
Oraliq baholash: Ma'ruzalar va seminar mashg'ulotlariga tegishli bo'limlar yakunlangach, fan mazmunining yarmi qamrab olinganidan so'ng o'tkaziladi. Qamrab olingan material imtihon variantlariga taqsimlanadi; har bir variant 3 ta nazariy savoldan iborat bo'ladi. Javoblar yozma shaklda topshiriladi. Har bir to'g'ri javob uchun talaba 5 ballgacha olishi mumkin.		
Yakuniy baholash: Fan davomida o'rganilgan barcha mavzularni qamrab oluvchi imtihon variantlari asosida o'tkaziladi. Har bir talaba semestr davomida o'rganilgan mavzular bo'yicha 3 ta nazariy savoldan iborat variantni oladi. Javoblar yozma shaklda topshiriladi. Yozma qism topshirilgandan so'ng talaba savollarga og'zaki javob beradi va har bir javob uchun 5 ballgacha baho olishi mumkin. Yakuniy baho olingan ballarning arifmetik o'rtachasi asosida hisoblanadi.		
O'quv materiallari va media vositalari		
Proyektor; oq/qora doska; bosma tarqatma materiallar; taqdimotlar uchun ko'rgazmali vositalar; namoyish uskunalari va materiallari.		

NQFA2304		Nur tolali qurilmalarning fizik asoslari	
O'quv semestri	3	ECTS	4
O'quv yuklamasi			
Audotoriya soatlari		Mustaqil ish	
Ma'ruzalar	18 h	Auditoriya mashg'ulotlariga tayyorgarlik (amaliy va laboratoriya mashg'ulotlariga tayyorlanish, hisobotlar tayyorlash va laboratoriya ishlarini topshirish)	24 h
Masalalarni yechish	18 h	Adabiyotlarni o'rganish (referatlar tayyorlash, qo'shimcha mavzularni o'rganish)	60 h
Jami	36 h	Jami	84 h
Umumiy yuklama	120 h		
Ma'ruzachilar			
Dotsent, Dr. Akhmadjanov Turgunali			
Fan mazmuni			
Dielektrik muhitlarda elektromagnit to'liqlarning tarqalishi. To'liq tenglamasi. Dielektrik singdiruvchanlik (permittivlik) tensori. Sinish ko'rsatkichi, yutilish koeffitsienti. Fazaviy va guruh tezliklari. Metall tolalar. Optik yaqinlashuv. Tarqalish modlari. Evanescent to'liqlar. Metall tolalarda yorug'likning tarqalishi. Dispersiya tenglamasi. Noinhomogen to'liqlar. Murakkab amplitudalar. Dielektrik tolalar. Kritik chastotalar. Bir modali va ko'p modali tarqalish tamoyillari. To'liq paketining kengayishi. Ikki muhit chegarasida tekis to'liqlarning aks etishi. Frenel tenglamalari. Dispersiya tenglamasi. Fazalarni moslashtirish (phase-matching) sharti. Tolali-optik qurilmalar tasnifi. Modlar. Optik tolalarning turlari. Tolalarning asosiy fizik xossalari. Tolali optikaning funksional elementlari. Optik izolyatorlar. Ulagich va ajratgich filtrlari. Modulyatorlar. Chastota siljitgichlar. Tolali-optik uzatkichlar va qabul qilgichlar. Ichki fotoelektr effekti. LEDlar va fotodiodlar. Yarimo'tkazgich lazerlar. Tolalarning tolali-optik tizimlardagi qo'llanilishi. Tolali-optik datchiklar. Giroskoplar. Optik aloqa tizimlari.			
Ta'lim maqsadlari			
Ushbu kursni muvaffaqiyatli yakunlagandan so'ng talabalar quyidagilarga ega bo'lishlari lozim:			
bilimlar (1): dielektrik va metall muhitlarda elektromagnit to'liqlar tarqalishining fizik asoslari; to'liq tenglamasi, dielektrik singdiruvchanlik tensori, fazaviy va guruh tezliklari; dispersiya tenglamalari, modlar va fazalarni moslashtirish shartlari; optik tolalarning turlari va ularning fizik xossalari; bir modali va ko'p modali tarqalish tamoyillari; Frenel tenglamalari va muhitlar chegarasida aks etish hodisasi; LEDlar, fotodiodlar va yarimo'tkazgich lazerlarning fizik ishlash prinsiplari; tolali-optik qurilmalar tasnifi va ularning vazifalari. ko'nikmalar (2): tolalarda sodir bo'ladigan jarayonlarni tavsiflashda to'liq optikasi tenglamalarini qo'llash; turli xil optik tolalarda yorug'lik tarqalishini tahlil qilish; kritik chastotalar va dispersiya munosabatlarini hisoblash; bir modali va ko'p modali tarqalish shartlarini aniqlash; tolali-optik modulyatorlar, filtrlari, izolyatorlari va datchiklarining ishlashini tavsiflash; aks etish va sinish jarayonlarini optik qonunlar asosida hisoblash; optik giroskoplar va aloqa tizimlarining ishlash samaradorligini tahlil qilish. malakalar (3): to'liq optikasining matematik apparati va tensor tavsiflarini qo'llash; tolali tuzilmalarda modlarni hisoblash va modellashtirish; muhandislik va ilmiy masalalarda tolali-optik elementlardan foydalanish; signal uzatish va aniqlashda tolali-optik qurilmalarni qo'llash; lazerlar va fotodiodlar bilan ishlashni o'z ichiga olgan			

eksperimental mashg'ulotlarni bajarish; tolali-optik tizimlarning fizik parametrlarini tahlil qilish va optimallashtirish. Izoh: 1 — bilimlar; 2 — ko'nikmalar; 3 — malakalar.		
O'qitish va o'rganish usullari		
Ma'ruzalar; Masalalarni yechish; Mustaqil ta'lim; Guruhda ishlash;		
Qabul talablari		
Majburiy: Yo'q Tavsiya etiladi: Umumta'lim maktabi fizikasidan, matematik analiz va geometriyadan bilimlarga ega bo'lish		
Adabiyotlar		
1. Основы волоконно-оптической связи. Под.ред.М.Н.Барноски, М. «Советское радио», 1980. 2. Д.Маркузе. Оптические волноводы. Изд-во Мир, М.1974 3. В.Глазер. Световодная техника М.Энергоатомиздат, 1985. 4. Ландсберг Г.С. Оптика, 1984.		
Talaba bilimini baholash		
Talabalarining bilimini baholash kredit-modul tizimi asosida ishlab chiqilgan "Oliy ta'lim muassasalarida talabalarining bilimini nazorat qilish va baholash tizimi to'g'risidagi nizom"ga muvofiq amalga oshiriladi.		
Baholash turi O'tkazilish vaqti Nazorat shakli	OB 10-11-hafta og'zaki	YB 19-20-hafta yozma va og'zaki imtihon
Oraliq baholash: Ma'ruzalar va masalalar yechishga oid bo'limlar yakunlangandan so'ng, kurs mazmunining taxminan yarmi qamrab olingach o'tkaziladi. Qamrab olingan material variantlarga taqsimlanadi; har bir variant 2 ta nazariy savol va 1 ta masaladan iborat bo'ladi. Javoblar yozma shaklda topshiriladi. Har bir to'g'ri javob 5 ballgacha baholanadi. Yakuniy baholash: Kurs davomida o'zlashtirilgan barcha mavzularni qamrab oluvchi variantlar asosida o'tkaziladi. Har bir talaba semestr davomida o'rganilgan mavzular bo'yicha 2 ta nazariy savol va 1 ta masaladan iborat variantni oladi. Javoblar yozma shaklda topshiriladi. Yozma ish topshirilgandan so'ng talaba og'zaki savollarga javob beradi va har bir javob uchun 5 ballgacha olishi mumkin. Yakuniy baho olingan ballarning arifmetik o'rtachasi asosida hisoblanadi.		
O'quv materiallari va media vositalari		
Proyektor; oq/qora doska; bosma tarqatma materiallar; taqdimotlar uchun ko'rgazmali vositalar; namoyish uskunalari va materiallari.		

LAGE2304		Lazerli geterodinlash	
O'quv semestri	3	ECTS	4
O'quv yuklamasi			
Audotoriya soatlari		Mustaqil ish	
Ma'ruzalar	18 h	Auditoriya mashg'ulotlariga tayyorgarlik (amaliy va laboratoriya mashg'ulotlariga tayyorlanish, hisobotlar tayyorlash va laboratoriya ishlarini topshirish)	24 h
Masalalarni yechish	18 h	Adabiyotlarni o'rganish (referatlar tayyorlash, qo'shimcha mavzularni o'rganish)	60 h
Jami	36 h	Jami	84 h
Umumiy yuklama	120 h		
Ma'ruzachilar			
Dotsent, Dr. Vildanov Ramil			
Fan mazmuni			
Geterodin aniqlash tamoyillari. Geterodinlash tushunchasi, turli chastotalarda interferensiya. Optik geterodinlash: optik aralashtirish, geterodin fototok. Geterodin signallarining asosiy tavsiflari. Geterodin signallari spektri. Geterodin signal spektrlarining hosil bo'lishi. Modulyatsiyalangan maydonlarni geterodinlash. Tasodifiy signallarni geterodinlash. Geterodinlashda nurlarni moslashtirish. Geterodinlashda maydonlarni fazoviy moslashtirish: to'lqin frontlarini moslashtirish. Geterodinlash shartlari. Mos kelmaslik (og'ish) burchagi. Geterodin fotodetektorlarning samarali maydoni. Samarali apertur maydoni. Zigman (Siegman) teoremasi. Qabul qilgich sxemalarida samarali maydon. To'lqin frontlarini moslashtirish sxemalari. Lazer geterodinlash va interferometriya. Lazer interferometriyasining imkoniyatlari. Ikki chastotali lazer tizimlari. Chastotasi modulyatsiyalangan interferometrlar. Lazer interferometrlarining sezgirlik chegaralari. Geterodin interferometrlar. O'lchov signallarini tahlil qilish. Geterodin fazaviy metrologiya. Ikki lazerli deformograflar. Geterodinlash samaradorligi. Geterodin o'lchash usullari. Lazer tizimlarida optik chastotani siljitish texnikalari. Geterodin fotodetektorlar. Lazer spektroskopiyasi usullari. Geterodin aniqlash yordamida spektral o'lchovlar. Optik aralashtirish spektroskopiyasi. Masofadan zondlash. Amaliy sxemalar.			
Ta'lim maqsadlari			
Ushbu kursni muvaffaqiyatli yakunlagandan so'ng talabalar quyidagilarga ega bo'lishlari lozim: bilimlar (1): geterodin aniqlashning fizik asoslari va turli chastotalardagi interferensiya; optik aralashtirish tamoyillari va geterodin signallarining xossalari; geterodin signallarining spektrlari, jumladan tasodifiy va modulyatsiyalangan maydonlar; geterodinlashda fazoviy va to'lqin frontlarini moslashtirish usullari; geterodin interferometrlarni qurish tamoyillari va ularning sezgirligi; geterodin fotodetektorlar tuzilishi va o'lchov sxemalari; optik aralashtirish spektroskopiyasi va masofadan zondlash asoslari. ko'nikmalar (2): geterodin signallarining hosil bo'lishi va ularning spektrlarini tahlil qilish; geterodin fototok parametrlari va qabul qilgichlarning samarali maydonlarini hisoblash; to'lqin frontlarini moslashtirish sxemalarini qo'llash va og'ish burchaklarini baholash; ikki chastotali lazer tizimlari va chastotasi modulyatsiyalangan interferometrlardan foydalanish; deformatsiya va faza siljishlarini geterodin usulda o'lchash; chastotani siljitish usullari va lazer spektroskopiyasi texnikalarini qo'llash. malakalar (3): geterodin optik sxemalar va interferometriya tizimlarini amaliy			

sozlash; geterodin qo'llanmalar uchun lazer manbalari va fotodetektorlarni tanlash va moslashtirish; geterodin aniqlash orqali olingan spektral ma'lumotlarni talqin qilish; masofadan zondlash uchun geterodin tizimlarni yaratish va qo'llash; yuqori sezgirlikka ega geterodin o'lchovlarning amaliy sxemalarini joriy etish; optik maydonlar va signallarni tavsiflashda vektor va tensor usullarini qo'llash.
Izoh: 1 — bilimlar; 2 — ko'nikmalar; 3 — malakalar.
O'qitish va o'rganish usullari
Ma'ruzalar; Masalalarni yechish; Mustaqil ta'lim; Guruhda ishlash;
Qabul talablari
Majburiy: Yo'q Tavsiya etiladi: Umumta'lim maktabi fizikasidan, matematik analiz va geometriyadan bilimlarga ega bo'lish
Adabiyotlar
1. V. Protopopov. Laser Heterodyning. Berlin Heidelberg: Springer-Verlag, 2009. -355p. 2. Koronkevich V.P., Sobolev V.S., Dubnitshev Yu.N. Lazernaya interferometriya. Novosibirsk: Nauka, 1983.-213s. 3. R.R.Vildanov, G'.B.Eshonqulov, Z.T.Azamatov. Lazerli geterodinlash va uning qo'llanilishi. - Toshkent: "Universitet", 2017. - 96s. 4. S.Zaynobidinov, T.Ahmadjanov, R.Vildanov. Lazerli geterodinlash: O'quv qo'llanma. -T.: "Universitet". 2019. 140b.

Talaba bilimini baholash		
Talabalarining bilimini baholash kredit-modul tizimi asosida ishlab chiqilgan "Oliy ta'lim muassasalarida talabalarining bilimini nazorat qilish va baholash tizimi to'g'risidagi nizom"ga muvofiq amalga oshiriladi.		
Baholash turi O'tkazilish vaqti Nazorat shakli	OB 10-11-hafta og'zaki	YB 19-20-hafta yozma va og'zaki imtihon
Oraliq baholash: Ma'ruzalar va masalalar yechishga oid bo'limlar yakunlangandan so'ng, kurs mazmunining taxminan yarmi qamrab olingach o'tkaziladi. Qamrab olingan material variantlarga taqsimlanadi; har bir variant 2 ta nazariy savol va 1 ta masaladan iborat bo'ladi. Javoblar yozma shaklda topshiriladi. Har bir to'g'ri javob 5 ballgacha baholanadi. Yakuniy baholash: Kurs davomida o'zlashtirilgan barcha mavzularni qamrab oluvchi variantlar asosida o'tkaziladi. Har bir talaba semestr davomida o'rganilgan mavzular bo'yicha 2 ta nazariy savol va 1 ta masaladan iborat variantni oladi. Javoblar yozma shaklda topshiriladi. Yozma ish topshirilgandan so'ng talaba og'zaki savollarga javob beradi va har bir javob uchun 5 ballgacha olishi mumkin. Yakuniy baho olingan ballarning arifmetik o'rtachasi asosida hisoblanadi.		
O'quv materiallari va media vositalari		
Proyektor; oq/qora doska; bosma tarqatma materiallar; taqdimotlar uchun ko'rgazmali vositalar; namoyish uskunalari va materiallari.		

NFMU2204		Nazariy fizikaning matematik usullari	
O'quv semestri	2	ECTS	4
O'quv yuklamasi			
Audotoriya soatlari		Mustaqil ish	
Ma'ruzalar	18 h	Auditoriya mashg'ulotlariga tayyorgarlik (amaliy va laboratoriya mashg'ulotlariga tayyorlanish, hisobotlar tayyorlash va laboratoriya ishlarini topshirish)	24 h
Masalalarni yechish	18 h	Adabiyotlarni o'rganish (referatlar tayyorlash, qo'shimcha mavzularni o'rganish)	60 h
Jami	36 h	Jami	84 h
Umumiy yuklama	120 h		
Ma'ruzachilar			
Dotsent, Dr. Fayzullayev Biruni			
Fan mazmuni			
Vektor algebrasining analitik nazariyasi. Vektorlar va tensorlarning aniq matematik ta'riflari. Ular ustida amallar. Xos vektorlar va xos qiymatlar. Matritsalarini diagonallashtirish. Matritsalar turlari va ularning xossalari. Xos qiymatlar masalalariga misollar. Qaysi matritsalarini diagonallashtirish mumkinligi va ularning fizik ma'nosi. Gram–Shmidt usuli yordamida ixtiyoriy to'liq tizimni ortonormal ko'rinishga keltirish. Ortonormal tizimlarga muqobil yondashuvlar va ortogonal ko'phadlar. Oddiy differensial tenglamalarni (ODT) singulyar nuqtalar turlari bo'yicha tasniflash. Oddiy nuqta atrofidagi yechimlar. Differensial tenglama yechimini nuqta atrofida qatorga yoyish usuli. Oddiy va singulyar nuqtalar tushunchalari. Bitta, ikkita va uchta muntazam singulyar nuqtalar. Muntazam singulyar nuqta yaqinidagi yechimlarning umumiy ko'rinishi. Nomuntazam singulyar nuqta yaqinidagi yechimlar. Gipergeometrik va umumlashgan gipergeometrik tenglamalar va ularning yechimlari. Integral ko'rinishlar. Matematik fizika masalalarida tez-tez uchraydigan maxsus funksiyalarni gipergeometrik funksiyadan keltirib chiqarish. Integrallarni taxminiy hisoblash usullari: Laplas usuli, integrallarni asimptotik baholash usullari, egar (saddle point) usuli va statsionar faza usuli. Nazariy fizikada eng ko'p qo'llaniladigan asosiy asimptotik usullar. Guruh, kichik guruh, kosetlar, gomomorfizm, izomorfizm va guruh tasvirlari. Shur lemmalari. Tasvirlarning turlari. Ortogonallik munosabatlari. To'g'ridan-to'g'ri ko'paytma. Tanlash qoidalari. Tasvirlarning ajraluvchanligi va ajralmasligi. Taqiqlangan va ruxsat etilgan jarayonlar. SU(2) guruhi va uning tasvirlari. Uzlaksiz guruhlarini tasniflash. SU(2) guruhi tasvirlarini qurish. SU(2) spinorlari. Kvant mexanikasida spinorlarning xossalari. Burchak impulsini qo'shilishi. Tasvirlarni ko'paytirish qoidalari. Spin va orbital burchak impulsini qo'shish. Lorents guruhi. Lorents guruhining asosiy xossalari, uning generatorlari va algebrasi. Relativistik spinorlar.			
Ta'lim maqsadlari			
Ushbu kursni muvaffaqiyatli yakunlagandan so'ng talabalar quyidagilarga ega bo'lishlari lozim: bilimlar (1): skalyar va vektor maydonlar, ularning matematik tavsifi va fizik talqini; vektorlar va tensorlarning qat'iy ta'riflari, ularning algebraik xossalari va amallari; xos qiymatlar va xos vektorlar tushunchalari hamda matritsalarini diagonallashtirishning fizik ma'nosi; ODTlarning singulyar nuqtalar bo'yicha tasnifi va ular yaqinida yechimlar qurish usullari; gipergeometrik va umumlashgan gipergeometrik tenglamalarning xossalari va ularning fizikadagi roli; integrallarni taxminiy hisoblash			

usullari (Laplas, statsionar faza, egar nuqtasi); guruhlar va tasvirlar nazariyasining asosiy tushunchalari (guruhlar, kichik guruhlar, kosetlar, gomomorfizm, izomorfizm, Shur lemmalari); $SU(2)$ guruhining tuzilishi va xossalari hamda uning kvant mexanikadagi qo'llanilishi; Lorents guruhining tuzilishi, generatorlari, algebrasi va relativistik spinorlar.

- **ko'nikmalar (2):** fizik, texnik va muhandislik masalalarini yechishda vektor va tensor tahlilini qo'llash; matritsalarining xos qiymatlari va xos vektorlarini hisoblash hamda ularni fizik jihatdan talqin qilish; Gram–Shmidt usulini qo'llash va ortogonal ko'phadlarni tahlil qilish; muntazam va nomuntazam singulyar nuqtalarga ega ODTlarni tasniflash va yechish; gipergeometrik tenglamalardan maxsus funksiyalarni keltirib chiqarish va qo'llash; fizikada chekli va uzluksiz guruhlar (xususan, $SU(2)$) tasvirlarini qurish va qo'llash; fizik kattaliklarni taxminiy hisoblashda asimptotik usullardan foydalanish; fizik tizimlarning simmetriyalarini tahlil qilish va tanlash qoidalarini qo'llash.
- **malakalar (3):** nazariy fizika masalalarida vektor, tensor va matritsa obyektlari bilan ishlash; chiziqli operatorlarning spektral tahlilini bajarish va matritsalarini diagonallashtirish; fizik jarayonlarni modellashda singulyar nuqtalarga ega differensial tenglamalarni qo'llash; fizik hisoblarda gipergeometrik va boshqa maxsus funksiyalarni hosil qilish va ulardan foydalanish; nazariy fizika masalalarida asimptotik usullarni tatbiq etish; kvant va relativistik fizikada guruh tasvirlari nazariyasini qo'llash; kvant zarrachalar va maydonlarni tavsiflashda $SU(2)$ va Lorents spinorlarini qurish va talqin qilish.

Izoh: 1 — bilimlar; 2 — ko'nikmalar; 3 — malakalar.

O'qitish va o'rganish usullari

Ma'ruzalar; Masalalarni yechish; Mustaqil ta'lim; Guruhda ishlash;

Qabul talablari

Majburiy: Yo'q

Tavsiya etiladi: Umumta'lim maktabi fizikasidan, matematik analiz va geometriyadan bilimlarga ega bo'lish

Adabiyotlar

1. Fayzullaev B.A. Nazariy fizikaning matematik usullari, Toshkent, "Barkamol fayz media" nashriyoti, 2016 yil.
2. Mathematical Methods of Theoretical Physics, Karl Svozil, World Scientific, 2020
3. A Complete Course on Theoretical Physics - From Classical Mechanics to Advanced Quantum Statistics, Albrecht Lindner, Dieter Strauch, Springer, 2018

Talaba bilimini baholash

Talabalarining bilimini baholash kredit-modul tizimi asosida ishlab chiqilgan "Oliy ta'lim muassasalarida talabalarining bilimini nazorat qilish va baholash tizimi to'g'risidagi nizom"ga muvofiq amalga oshiriladi.

Baholash turi

O'tkazilish vaqti
Nazorat shakli

OB

27-28-hafta
og'zaki

YB

36-37-hafta
yozma va og'zaki imtihon

Oraliq baholash: Ma'ruzalar va masalalar yechishga oid bo'limlar yakunlangandan so'ng, kurs mazmunining taxminan yarmi qamrab olingach o'tkaziladi. Qamrab olingan material variantlarga taqsimlanadi; har bir variant 2 ta nazariy savol va 1 ta masaladan iborat bo'ladi. Javoblar yozma shaklda topshiriladi. Har bir to'g'ri javob 5 ballgacha baholanadi.

Yakuniy baholash: Kurs davomida o'zlashtirilgan barcha mavzularni qamrab oluvchi variantlar asosida o'tkaziladi. Har bir talaba semestr davomida o'rganilgan mavzular bo'yicha 2 ta nazariy savol va 1 ta masaladan iborat variantni oladi. Javoblar yozma shaklda

topshiriladi. Yozma ish topshirilgandan so‘ng talaba og‘zaki savollarga javob beradi va har bir javob uchun 5 ballgacha olishi mumkin. Yakuniy baho olingan ballarning arifmetik o‘rtachasi asosida hisoblanadi.

O‘quv materiallari va media vositalari

Proyektor; oq/qora doska; bosma tarqatma materiallar; taqdimotlar uchun ko‘rgazmali vositalar; namoyish uskunalari va materiallari.

KMQB2204	Kvant mexanikasining qo‘shimcha boblari		
O‘quv semestri	2	ECTS	4
O‘quv yuklamasi			
Audotoriya soatlari		Mustaqil ish	
Ma’ruzalar	18 h	Auditoriya mashg‘ulotlariga tayyorgarlik (amaliy va laboratoriya mashg‘ulotlariga tayyorlanish, hisobotlar tayyorlash va laboratoriya ishlarini topshirish)	24 h
Masalalarni yechish	18 h	Adabiyotlarni o‘rganish (referatlar tayyorlash, qo‘shimcha mavzularni o‘rganish)	60 h
Jami	36 h	Jami	84 h
Umumiy yuklama	120 h		
Ma’ruzachilar			
Dotsent, Dr. Fayzullayev Biruni			
Fan mazmuni			
Burchak impulsi va spinning kvant nazariyasi. Aylanish simmetriyasi va jami burchak impulsi operatori. Burchak impulsining umumiy formalizmi. Burchak impulsini qo‘shish, Klesh–Gordan koeffitsiyentlari. Spin, spin operatori. Spinga ega zarrachalarning to‘liq funksiyasi. Doimiy magnit maydonda erkin elektron harakati. Landau sathlari. Koordinatalar sistemasining aylanishida burchak impulsi to‘liq funksiyalarining o‘zgarishi. Vigner D-funksiyalari. Qattiq jism aylanishining kvantlanishi. D-funksiyalar qattiq rotatorning aylanish to‘liq funksiyalari sifatida. Vigner–Ekkart teoremasi. Bir xil zarrachalar tizimlari. Murakkab atom. Kvant mexanikasida bir xil zarrachalarning farqlanmasligi. Fermionlar va bozonlar. Ikki elektronli tizimda almashinuv (exchange) o‘zaro ta’siri. Geliy atomining qo‘zg‘algan holatlari. Konfiguratsiya energiyalarining almashinuv parchalanishi. Murakkab atom. LS-bog‘lanish. Hund qoidalari. Nozik tuzilish. Vodorodda va murakkab atomlarda Zeman effekti. Atom sathlarining giper nozik tuzilishi. Ikkinchi kvantlash usuli. Ikkinchi kvantlash tasvirida bir xil zarrachalar tizimi. Fok fazosi. Yaratish va yo‘qotish operatorlari. Ikkinchi kvantlash usulidagi tasvirlar. Ikkinchi kvantlash formalizmidagi operatorlar. Ikkinchi kvantlashdagi Shryodinger tenglamasi. Xartree–Fok tenglamasi. Kristall panjara tebranishlarini kvantlash. Elektromagnit maydonning modda bilan o‘zaro ta’siri. Elektromagnit maydonni kvantlash, fotonlar. Atom elektronlari tomonidan fotonlarning chiqarilishi va yutilishi. Spontan va majburiy nurlanish. To‘g‘ri va teskari o‘tishlar. Elektr dipol yaqinlashuvi. Berri fazalari. Adiabatik evolyutsiya va geometrik faza. Spin tizimlari va kristallardagi Blox holatlari uchun Berri bog‘lanishi. Panjara potensialida harakat bilan bog‘liqlik: to‘liq paketining anomal tezligi. Feynman yo‘l integral usuli. O‘tish amplitudasi $K(x,x')$ uchun yo‘l integrali va Shryodinger tenglamasi. Kvadratik potentsiallar uchun $K(x,x')$ yechimini faktorizatsiyalash. Erkin harakat va garmonik osillyator uchun aniq hisoblash (old koeffitsiyent bilan). Gelfand–Yaglom usuli yordamida funksional determinantlarni hisoblash.			
Ta’lim maqsadlari			
Ushbu kursni muvaffaqiyatli yakunlagandan so‘ng talabalar quyidagilarga ega bo‘lishlari lozim: bilimlar (1): skalyar va vektor maydonlar, ularning matematik tavsifi va fizik talqini; burchak impulsi va spinning kvant nazariyasi, aylanish simmetriyasi va jami burchak impulsi formalizmi; burchak impulsini qo‘shish qoidalari va Klesh–Gordan koeffitsiyentlari; Vigner D-funksiyalari, Vigner–Ekkart teoremasi va aylanish harakatining kvantlanishi; bir xil zarrachalar tizimlarini tavsiflash tamoyillari (fermionlar, bozonlar, to‘liq funksiyasi simmetriyasi); murakkab atom tuzilishi, jumladan LS-bog‘lanish, Hund qoidalari, sathlar parchalanishi va Zeman effektlari;			

ikkinchi kvantlash asoslari: yaratish va yo‘qotish operatorlari, Fok fazosi, ikkinchi kvantlash tenglamalari; nurlanishning modda bilan o‘zaro ta’siri (fotonlar, emissiya, dipol yaqinlashuvi); Berri fazasi va geometrik faza tushunchasi; yo‘l integral formalizmi va uning Shryodinger tenglamasi bilan bog‘liqligi. • ko‘nikmalar (2): kvant maydonlar nazariyasi, atom va yadro fizikasi masalalarini yechishda vektor va tensor tahlilini qo‘llash; burchak impulsini kvantlash va kvant-mexanik formalizm yordamida tavsiflash; magnit maydondagi spinli zarrachalar xatti-harakatini tahlil qilish, Landau sathlarini aniqlash va kuzatiladigan kattaliklarni hisoblash; simmetriya masalalarida Vigner–Ekkart teoremasi va Vigner D-funksiyalaridan foydalanish; bir xil zarrachalar tizimlarining holatlarini tavsiflash va almashinuv o‘zaro ta’sirini hisoblash; ko‘p zarrachali tizimlarni tavsiflashda ikkinchi kvantlashni qo‘llash; atom tizimlarida nurlanish va yutilish jarayonlarini tahlil qilish (jumladan dipol o‘tishlar); kvant tizimlarida geometrik fazalarni tahlil qilishda Berri fazasi formalizmidan foydalanish; o‘tish amplitudalarini hisoblashda yo‘l integral usullarini qo‘llash. • malakalar (3): kvant mexanikasida fizik kattaliklarni vektor va tensor obyektlar orqali matematik tavsiflash; Klesh–Gordan koeffitsiyentlarini hisoblash va berilgan burchak impulsiga ega to‘lqin funksiyalarini qurish; nozik va giper nozik tuzilishga ega atom spektrlarini tahlil qilish; ko‘p zarrachali tizimlar uchun ikkinchi kvantlashdagi tenglamalarni tuzish va talqin etish; operatorlar formalizmi yordamida o‘tish ehtimollarini hisoblash; spin va kristall tizimlarda geometrik fazalarni hisoblash va ularning fizik ma’nosini talqin qilish; kvadratik Lagranjianlarga ega masalalarda yo‘l integral formalizmini, jumladan faktorizatsiya va Gelfand–Yaglom usulini qo‘llash. Izoh: 1 — bilimlar; 2 — ko‘nikmalar; 3 — malakalar.		
O‘qitish va o‘rganish usullari		
Ma’ruzalar; Masalalarni yechish; Mustaqil ta’lim; Guruhda ishlash;		
Qabul talablari		
Majburiy: Yo‘q Tavsiya etiladi: Umumta’lim maktabi fizikasidan, matematik analiz va geometriyadan bilimlarga ega bo‘lish		
Adabiyotlar		
1. Ландау, Л. Д. Теоретическая физика / Л. Д. Ландау, Е. М. Лифшиц. - 5-е изд., стер. – Москва : ФИЗМАТЛИТ, [б. г.]. - Том 3 : Квантовая механика (нерелятивистская теория) - 2001. - 808 с. - ISBN 5-9221-0057-2: https://e.lanbook.com/book/2380. 2. Мессиа, А. Квантовая Механика. Т.1. / А. Мессиа — М.: Наука, 1978. 3. Мессиа, А. Квантовая Механика. Т.2. / А. Мессиа — М.: Наука, 1979. 4. Галицкий, В. М. Задачи по квантовой механике: в 2 ч.: уч. пособие / В. М. Галицкий, Б. М. Карнаков, В. И. Коган. – М.: Едиториал УРСС, 2001. 5. Флюгге, З. Задачи по квантовой механике. Т.1 и 2. / З. Флюгге — М.: Наука, 1974. 6. Варшалович, Д., Херсонский В., Орленко Е., Москалёв, А. Квантовая теория углового момента и её приложения. Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2017. 7. Sakurai, J.J. Modern Quantum Mechanics. Second Edition. / J. J. Sakurai, J. Napolitano, editor. - Boston: Addison-Wesley, 2011: https://www.cambridge.org/ru/academic/subjects/physics/quantum-physics-quantuminformation-and-quantum-computation/modern-quantum-mechanics-2nd-edition 8. Р. Фейнман, А. Хиббс, «Квантовая механика и интегралы по траекториям»		
Talaba bilimini baholash		
Talabalarining bilimini baholash kredit-modul tizimi asosida ishlab chiqilgan “Oliy ta’lim muassasalarida talabalarining bilimini nazorat qilish va baholash tizimi to‘g‘risidagi nizom”ga muvofiq amalga oshiriladi.		
Baholash turi	OB	YB

O'tkazilish vaqti Nazorat shakli	27-28-hafta og'zaki	36-37-hafta yozma va og'zaki imtihon
Oraliq baholash: Ma'ruzalar va masalalar yechishga oid bo'limlar yakunlangandan so'ng, kurs mazmunining taxminan yarmi qamrab olingach o'tkaziladi. Qamrab olingan material variantlarga taqsimlanadi; har bir variant 2 ta nazariy savol va 1 ta masaladan iborat bo'ladi. Javoblar yozma shaklda topshiriladi. Har bir to'g'ri javob 5 ballgacha baholanadi. Yakuniy baholash: Kurs davomida o'zlashtirilgan barcha mavzularni qamrab oluvchi variantlar asosida o'tkaziladi. Har bir talaba semestr davomida o'rganilgan mavzular bo'yicha 2 ta nazariy savol va 1 ta masaladan iborat variantni oladi. Javoblar yozma shaklda topshiriladi. Yozma ish topshirilgandan so'ng talaba og'zaki savollarga javob beradi va har bir javob uchun 5 ballgacha olishi mumkin. Yakuniy baho olingan ballarning arifmetik o'rtachasi asosida hisoblanadi.		
O'quv materiallari va media vositalari		
Proyektor; oq/qora doska; bosma tarqatma materiallar; taqdimotlar uchun ko'rgazmali vositalar; namoyish uskunalari va materiallari.		

AYYR2204		Atom yadrosi va yadroviy reaksiyalar nazariyasi	
O'quv semestri	2	ECTS	4
O'quv yuklamasi			
Audotoriya soatlari		Mustaqil ish	
Ma'ruzalar	18 h	Auditoriya mashg'ulotlariga tayyorgarlik (amaliy va laboratoriya mashg'ulotlariga tayyorlanish, hisobotlar tayyorlash va laboratoriya ishlarini topshirish)	24 h
Masalalarni yechish	18 h	Adabiyotlarni o'rganish (referatlar tayyorlash, qo'shimcha mavzularni o'rganish)	60 h
Jami	36 h	Jami	84 h
Umumiy yuklama	120 h		
Ma'ruzachilar			
Dotsent, Dr. Fayzullayev Biruni			
Fan mazmuni			
Yadro fizikasi asosiy tushunchalari: atom yadrosi, nuklonlar, izotoplar, izobarlar, izotonlar. Kuchli va kuchsiz o'zaro ta'sirlar. Radioaktivlik: α-, β-, γ-parchalanishlar. Yarim yemirilish davri. Yadroning suyuq tomchi modeli. Suyuq tomchi modelining asosiy postulatlar. Veytzecker formulasi. Yadro bog'lanish energiyasi bilan yadro massasi o'rtasidagi bog'liqlik. Yadro barqarorligi. Qobiq (shell) modeli. Yadroning kvant-mexanik tavsifi. Yadro potentsiallari: kvadrat quduq, optik va qobiq potentsiallari. Nuklonlarning kvant sonlari: asosiy kvant soni, orbital burchak impulsi, spin. Sehrli sonlar. Sehrli yadrolarning barqarorligi. Yadro reaksiyalari. Yadro reaksiyalarining asosiy turlari: tutib qolish (capture), sochilish, parchalanish. Yadro reaksiyalarida energiya va impulsning saqlanishi. Chegaraviy (threshold) energiya. Yadro reaksiyasi kesim yuzasi. Yadro reaksiyalariga misollar: bo'linish (fission), yengil yadrolarning qo'shilishi (fusion).			
Ta'lim maqsadlari			
Ushbu kursni muvaffaqiyatli yakunlagandan so'ng talabalar quyidagilarga ega bo'lishlari lozim: • bilimlar (1): yadro fizikasi asosiy tushunchalari, jumladan atom yadrosining tuzilishi, nuklonlarning xossalari, izotoplar, izobarlar va izotonlar orasidagi farqlar; kuchli va kuchsiz o'zaro ta'sirlarning tabiati hamda ularning yadro barqarorligi va radioaktiv jarayonlardagi roli; radioaktiv parchalanish mexanizmlari va turlari (α, β, γ); suyuq tomchi modelining fizik asoslari, Veytzecker formulasi va bog'lanish energiyasini baholashdagi ahamiyati; qobiq modeli va nuklonlarning energiya sathlari bo'yicha taqsimlanishi, sehrli sonlar; yadro holatlarining kvant-mexanik xossalari (spin, orbital kvant sonlari, jami burchak impulsi); yadro reaksiyalarining turlari, ularning shartlari, chegaraviy energiya va kesim yuzalari; yadro bo'linishi va qo'shilishi mexanizmlari hamda ularning amaliy qo'llanilishi; yadro potentsiallari modellari va ularning nazariy tavsifdagi roli. • ko'nikmalar (2): yadro fizikasi masalalarini yechishda vektor va tensor tahlilini qo'llash; radioaktiv parchalanishlar va yadro reaksiyalarining asosiy tavsiflarini (energiya, impuls, kesim yuzasi) hisoblash; eksperimental ma'lumotlarni nazariy modellar bilan solishtirib talqin etish. • malakalar (3): yadro va nazariy fizikadagi ilmiy hamda amaliy masalalarni yechishda olingan bilimlarni qo'llash; yadro tuzilishi va yadro o'zaro ta'sirlariga oid analitik va sonli hisob-kitoblarni bajarish; ilmiy va amaliy kontekstlarda yadro jarayonlarini modellashtirishda fizik-matematik apparatdan foydalanish.			
Izoh: 1 — bilimlar; 2 — ko'nikmalar; 3 — malakalar.			

O'qitish va o'rganish usullari		
Ma'ruzalar; Masalalarni yechish; Mustaqil ta'lim; Guruhda ishlash;		
Qabul talablari		
Majburiy: Yo'q Tavsiya etiladi: Umumta'lim maktabi fizikasidan, matematik analiz va geometriyadan bilimlarga ega bo'lish		
Adabiyotlar		
1. Денисов В. Ю., Плюйко В. А. Проблемы физики атомного ядра и ядерных реакций: монография. К.: Издательско-полиграфический центр "Киевский университет", 2013. 430 с. 2. Ситенко А.Г. Теория ядерных реакций. "Энергоатомиздат". М. 1983 г.		
Talaba bilimini baholash		
Talabalarining bilimini baholash kredit-modul tizimi asosida ishlab chiqilgan "Oliy ta'lim muassasalarida talabalarining bilimini nazorat qilish va baholash tizimi to'g'risidagi nizom"ga muvofiq amalga oshiriladi.		
Baholash turi O'tkazilish vaqti Nazorat shakli	OB 27-28-hafta og'zaki	YB 36-37-hafta yozma va og'zaki imtihon
Oraliq baholash: Ma'ruzalar va masalalar yechishga oid bo'limlar yakunlangandan so'ng, kurs mazmunining taxminan yarmi qamrab olingach o'tkaziladi. Qamrab olingan material variantlarga taqsimlanadi; har bir variant 2 ta nazariy savol va 1 ta masaladan iborat bo'ladi. Javoblar yozma shaklda topshiriladi. Har bir to'g'ri javob 5 ballgacha baholanadi.		
Yakuniy baholash: Kurs davomida o'zlashtirilgan barcha mavzularni qamrab oluvchi variantlar asosida o'tkaziladi. Har bir talaba semestr davomida o'rganilgan mavzular bo'yicha 2 ta nazariy savol va 1 ta masaladan iborat variantni oladi. Javoblar yozma shaklda topshiriladi. Yozma ish topshirilgandan so'ng talaba og'zaki savollarga javob beradi va har bir javob uchun 5 ballgacha olishi mumkin. Yakuniy baho olingan ballarning arifmetik o'rtachasi asosida hisoblanadi.		
O'quv materiallari va media vositalari		
Proyektor; oq/qora doska; bosma tarqatma materiallar; taqdimotlar uchun ko'rgazmali vositalar; namoyish uskunalari va materiallari.		

SONA2204		Sochilish nazariyasi	
O'quv semestri	2	ECTS	4
O'quv yuklamasi			
Audotoriya soatlari		Mustaqil ish	
Ma'ruzalar	18 h	Auditoriya mashg'ulotlariga tayyorgarlik (amaliy va laboratoriya mashg'ulotlariga tayyorlanish, hisobotlar tayyorlash va laboratoriya ishlarini topshirish)	24 h
Masalalarni yechish	18 h	Adabiyotlarni o'rganish (referatlar tayyorlash, qo'shimcha mavzularni o'rganish)	60 h
Jami	36 h	Jami	84 h
Umumiy yuklama	120 h		
Ma'ruzachilar			
Dotsent, Dr. Nishonov Mukhtor			
Fan mazmuni			
Klassik mexanikada sochilish nazariyasi. Sochilish eksperimenti. Sochilishning kesim yuzasi. Hisoblash tizimlari: laboratoriya va massa markazi tizimlari. Ikki zarrachali tizimda massa markazi harakatini ajratish. Differensial va jami sochilish kesim yuzalarini hisoblash. Kvant mexanikada sochilish nazariyasi. Shryodinger tenglamasi. Sochilishning integral tenglamasi. Sochilish amplitudasi va differensial kesim yuzasi. Born yaqinlashuvi. Qisman to'lqinlar (partial waves) usuli. Qisman amplitudalar. Integral tenglamani qisman to'lqinlarga yoyish. Qisman to'lqinlar uchun Born yaqinlashuvi. Sochilish faza siljishlari. Lippmann–Shvinger tenglamasi. T-operator uchun Lippmann–Shvinger tenglamasi. Lippmann–Shvinger tenglamasini yechish usullari. O'zaro ta'sir potensialini impuls fazosida ifodalash. Yukava potentsiali. Sochilishning S-matritsasi. Sochilish fazalarini hisoblash. Bog'langan holatlar. Blatt–Biedenharn usuli. Stapp–Ypsilantis–Metropolis usuli. Samarali masofa (effective range) yoyilmasi.			
Ta'lim maqsadlari			
Ushbu kursni muvaffaqiyatli yakunlagandan so'ng talabalar quyidagilarga ega bo'lishlari lozim: bilimlar (1): skalyar va vektor maydonlar, ularning matematik tavsifi va fizik talqini; klassik sochilish nazariyasining asosiy tushunchalari: eksperiment, differensial va jami kesim yuzalari; laboratoriya va massa markazi tizimlari orasidagi farq; sochilish masalalarida Shryodinger tenglamasining qo'yilishi va fizik ma'nosi; sochilish integral tenglamasi va uning talqinlari; Born yaqinlashuvi va uning qo'llanish sohasi; qisman to'lqinlar usuli: faza siljishlari va qisman amplitudalar; Lippmann–Shvinger tenglamasi va T-operatorning roli; S-matritsa tushunchasi va uning kuzatiladigan kattaliklar bilan bog'liqligi; Yukava potentsiali hamda faza siljishlari va bog'langan holatlarni hisoblash usullari; Blatt–Biedenharn, Stapp–Ypsilantis–Metropolis va samarali masofa usullari. ko'nikmalar (2): klassik va kvant mexanikadagi sochilish masalalarini yechishda vektor va tensor tahlilini qo'llash; laboratoriya va massa markazi tizimlari orasida o'tish; klassik masalalarda differensial va jami kesim yuzalarini hisoblash; sochilish integral tenglamasi va amplitudasini tuzish va talqin qilish; Born yaqinlashuvi va qisman to'lqinlar usullaridan foydalanish; turli potentsiallar uchun Lippmann–Shvinger tenglamasini yechish; S-matritsa va faza siljishlari yordamida sochilish jarayonlarini tahlil qilish; bog'langan holatlar va rezonans hodisalarini tavsiflash; impuls fazosida o'zaro ta'sirlarni tahlil qilish.			

malakalar (3): klassik va kvant mexanikada sochilish masalalarining matematik modellarini qurish; amplituda va kesim yuzalarini analitik va sonli usullar bilan hisoblash; qisman to'liqlarga yoyish va faza siljishlarini aniqlash; turli o'zaro ta'sirlar uchun Lippmann–Shvinger tenglamasi va T-operatorni qo'llash; S-matritsa orqali jarayonlarni tahlil qilish va uning parametrlarini talqin etish; past energiyali sochilishda Yukava va boshqa model potentsiallardan foydalanish; samarali masofa usuli va unga yaqin yondashuvlarni amaliy masalalarda qo'llash.		
Izoh: 1 — bilimlar; 2 — ko'nikmalar; 3 — malakalar.		
O'qitish va o'rganish usullari		
Ma'ruzalar; Masalalarni yechish; Mustaqil ta'lim; Guruhda ishlash;		
Qabul talablari		
Majburiy: Yo'q Tavsiya etiladi: Umumta'lim maktabi fizikasidan, matematik analiz va geometriyadan bilimlarga ega bo'lish		
Adabiyotlar		
1. Балашов В.В. Квантовая теория столкновений. Москва, 2012 . - 289 с. 2. Сунакава С. Квантовая теория рассеяния. Издательств «Мир», 1979. -270 с. 3. Базь А.И., Зельдович Я.Б., Переломов А.М., Рассеяние реакции и распады в нерелятивистской квантовой механике. Москва, Наука, 1972.- 339с.		
Talaba bilimini baholash		
Talabalarining bilimini baholash kredit-modul tizimi asosida ishlab chiqilgan “Oliy ta'lim muassasalarida talabalarining bilimini nazorat qilish va baholash tizimi to'g'risidagi nizom”ga muvofiq amalga oshiriladi.		
Baholash turi O'tkazilish vaqti Nazorat shakli	OB 27-28-hafta og'zaki	YB 36-37-hafta yozma va og'zaki imtihon
Oraliq baholash: Ma'ruzalar va masalalar yechishga oid bo'limlar yakunlangandan so'ng, kurs mazmunining taxminan yarmi qamrab olingach o'tkaziladi. Qamrab olingan material variantlarga taqsimlanadi; har bir variant 2 ta nazariy savol va 1 ta masaladan iborat bo'ladi. Javoblar yozma shaklda topshiriladi. Har bir to'g'ri javob 5 ballgacha baholanadi.		
Yakuniy baholash: Kurs davomida o'zlashtirilgan barcha mavzularni qamrab oluvchi variantlar asosida o'tkaziladi. Har bir talaba semestr davomida o'rganilgan mavzular bo'yicha 2 ta nazariy savol va 1 ta masaladan iborat variantni oladi. Javoblar yozma shaklda topshiriladi. Yozma ish topshirilgandan so'ng talaba og'zaki savollarga javob beradi va har bir javob uchun 5 ballgacha olishi mumkin. Yakuniy baho olingan ballarning arifmetik o'rtachasi asosida hisoblanadi.		
O'quv materiallari va media vositalari		
Proyektor; oq/qora doska; bosma tarqatma materiallar; taqdimotlar uchun ko'rgazmali vositalar; namoyish uskunalari va materiallari.		

KOHN2304	Kondensirlangan holatlar nazariyasi		
O'quv semestri	3	ECTS	4
O'quv yuklamasi			
Audotoriya soatlari		Mustaqil ish	
Ma'ruzalar	18 h	Auditoriya mashg'ulotlariga tayyorgarlik (amaliy va laboratoriya mashg'ulotlariga tayyorlanish, hisobotlar tayyorlash va laboratoriya ishlarini topshirish)	24 h
Masalalarni yechish	18 h	Adabiyotlarni o'rganish (referatlar tayyorlash, qo'shimcha mavzularni o'rganish)	60 h
Jami	36 h	Jami	84 h
Umumiy yuklama	120 h		
Ma'ruzachilar			
Dotsent, Dr. Otajonov Sherzod			
Fan mazmuni			
Kondensirlangan holatlar nazariyasiga kirish. Standart Bardeen–Cooper–Schrieffer (BCS) nazariyasidan s-to'liqli va noodatiy d-to'liqli sverxo'tkazgichlar uchun farqlari. Ko'p zarrachali tizimlarda kvant termallashuv va lokalizatsiya. Kvant tizimlarining termodinamik makroholatlarga o'tishi va lokalizatsiya mexanizmlari: ergodik gipoteza (ETH), Anderson lokalizatsiyasi, ko'p zarrachali lokalizatsiya (MBL). Kvant chirmashuvi (entanglement) va uning dinamikasi. Chirmashuv entropiyasi va “quench”dan keyingi vaqt bo'yicha evolyutsiyasi. Tensor tarmoqlar usullari. MPS (Matrix Product States), PEPS (Projected Entangled Pair States), TEBD (Time-Evolving Block Decimation) algoritmlari va ularning ko'p zarrachali tizimlarning real vaqt simulyatsiyalaridagi qo'llanilishi. Floquet muhandisligi va davriy qo'zg'atiladigan tizimlar. Magnus yoyilmasi, samarali Gamiltonianlar, Floquet nazariyasi va vaqt kristallari tushunchasi.			
Ta'lim maqsadlari			
Ushbu kursni muvaffaqiyatli yakunlagandan so'ng talabalar quyidagilarga ega bo'lishlari lozim:			
bilimlar (1): kvant fizika va kondensirlangan modda kontekstida skalyar va vektor maydonlar, ularning matematik tavsifi va fizik talqini; kondensirlangan holatlar nazariyasining asoslari hamda standart va noodatiy sverxo'tkazuvchanlik modellarining farqlari; kvant termallashuv va lokalizatsiya tushunchalari (ETH, Anderson lokalizatsiyasi, MBL); kvant chirmashuvi va entropiya dinamikasi tamoyillari; tensor tarmoqlarning matematik asoslari: MPS, PEPS, TEBD; Floquet muhandisligi usullari va samarali Gamiltonianlar; vaqt kristallarining fizik asoslari. ko'nikmalar (2): kondensirlangan modda fizikasi masalalarida vektor va tensor tahlilini qo'llash; mikroskopik tavsifdan termodinamik tavsifga o'tishlarni tahlil qilish; kvant tizimlarining termallashuv va lokalizatsiya sharoitidagi xatti-harakatini tushuntirish; “quench”dan keyingi chirmashuv dinamikasini talqin etish; tensor tarmoq modellarini (MPS, PEPS, TEBD) qurish va qo'llash; Floquet nazariyasi va samarali Gamiltonianlardan foydalanish; vaqt kristallarining yuzaga kelish shartlarini fizik va matematik jihatdan ifodalash. malakalar (3): tensor tarmoqlar yordamida ko'p zarrachali kvant tizimlarini modellashtirish; kvant tizimlarida lokalizatsiya va termallashuv jarayonlarini tahlil qilish; TEBD usuli yordamida chirmashuv dinamikasini sonli modellashtirish; davriy qo'zg'atiladigan tizimlar uchun Floquet Gamiltonianlarini tuzish va tahlil qilish; ergodik va lokalizatsiyalangan rejimlar o'rtasidagi o'tishlarni entropik va spektral			

tavsiflar asosida o'rganish; noodatiy sverxo'tkazuvchanlik modellarini qurish; kvant maydonlar nazariyasi va kvant axborot usullarini kondensirlangan modda fizikasi masalalariga qo'llash. Izoh: 1 — bilimlar; 2 — ko'nikmalar; 3 — malakalar.		
O'qitish va o'rganish usullari		
Ma'ruzalar; Masalalarni yechish; Mustaqil ta'lim; Guruhda ishlash;		
Qabul talablari		
Majburiy: Yo'q Tavsiya etiladi: Umumta'lim maktabi fizikasidan, matematik analiz va geometriyadan bilimlarga ega bo'lish		
Adabiyotlar		
1. Altland A. & Simons B.— Condensed Matter Field Theory, Cambridge, 2010 2. Chaikin P. M. and Lubensky T. C. Cambridge University Press, New York, 1995. 3. Tinkham M. – <i>Introduction to Superconductivity</i>, 2-nashr (2004) 4. Bernevig & Hughes — Topological Insulators and Topological Superconductors (2013) 5. Nielsen & Chuang — Quantum Computation and Quantum Information (2000) 6. Martin R. M. – Electronic Structure (2-nashr, 2020)		
Talaba bilimni baholash		
Talabalarining bilimni baholash kredit-modul tizimi asosida ishlab chiqilgan “Oliy ta'lim muassasalarida talabalarining bilimni nazorat qilish va baholash tizimi to'g'risidagi nizom”ga muvofiq amalga oshiriladi.		
Baholash turi O'tkazilish vaqti Nazorat shakli	OB 27-28-hafta og'zaki	YB 36-37-hafta yozma va og'zaki imtihon
Oraliq baholash: Ma'ruzalar va masalalar yechishga oid bo'limlar yakunlangandan so'ng, kurs mazmunining taxminan yarmi qamrab olingach o'tkaziladi. Qamrab olingan material variantlarga taqsimlanadi; har bir variant 2 ta nazariy savol va 1 ta masaladan iborat bo'ladi. Javoblar yozma shaklda topshiriladi. Har bir to'g'ri javob 5 ballgacha baholanadi.		
Yakuniy baholash: Kurs davomida o'zlashtirilgan barcha mavzularni qamrab oluvchi variantlar asosida o'tkaziladi. Har bir talaba semestr davomida o'rganilgan mavzular bo'yicha 2 ta nazariy savol va 1 ta masaladan iborat variantni oladi. Javoblar yozma shaklda topshiriladi. Yozma ish topshirilgandan so'ng talaba og'zaki savollarga javob beradi va har bir javob uchun 5 ballgacha olishi mumkin. Yakuniy baho olingan ballarning arifmetik o'rtachasi asosida hisoblanadi.		
O'quv materiallari va media vositalari		
Proyektor; oq/qora doska; bosma tarqatma materiallar; taqdimotlar uchun ko'rgazmali vositalar; namoyish uskunalari va materiallari.		

NOTN2304		Nochiziqli to'liqlar nazariyasi	
O'quv semestri	3	ECTS	4
O'quv yuklamasi			
Audotoriya soatlari		Mustaqil ish	
Ma'ruzalar	18 h	Auditoriya mashg'ulotlariga tayyorgarlik (amaliy va laboratoriya mashg'ulotlariga tayyorlanish, hisobotlar tayyorlash va laboratoriya ishlarini topshirish)	24 h
Masalalarni yechish	18 h	Adabiyotlarni o'rganish (referatlar tayyorlash, qo'shimcha mavzularni o'rganish)	60 h
Jami	36 h	Jami	84 h
Umumiy yuklama	120 h		
Ma'ruzachilar			
Dotsent, Dr. Otajonov Sherzod			
Fan mazmuni			
Fazoviy fazo, trayektoriya, oqim. Gamilton tizimlari. Liuvill teoremasi. Uzlusizlik tenglamasi. Nochiziqli tebranish va to'liq jarayonlarining asosiy mexanizmlari hamda qonuniyatlari. Bir o'lchamli tizimlar. Garmonik osillyator. Singulyar nuqtalarni tasniflash. Angarmonik osillyator. Markaz, egar (saddle) tipidagi singulyar nuqtalarni aniqlash usullari va nochiziqli osillyatorlarni tahlil qilish. Daffing tenglamasi. Matematik mayatnik. Limit sikl. O'z-o'zidan tebranishlar. Oddiy tizimlarning aniq integrallanuvchi tenglamalari. Daffing tenglamasining aniq yechimi. Kuchsiz nochiziqli tizimlar. To'g'ridan-to'g'ri qatorga yoyish usuli. Harakat tenglamalarini aniq va taxminiy integrallash usullari. Fazaviy tahlil. Trayektoriyalarni tasniflash. Iteratsiya usuli. Nochiziqli tenglamalarni iteratsiya yordamida yechish. Krilov usuli. Amal-burchak (action-angle) o'zgaruvchilari. Fazaviy trayektoriyalar spektri. Nochiziqli tebranishlar spektri. Amal-burchak o'zgaruvchilari yordamida nochiziqli tizimlarni tahlil qilish. Aperiodik tashqi kuchlarning osillyatorlarga ta'siri. Nochiziqli rezonans. Nochiziqli tizimlarda rezonansning xossalari va o'ziga xos jihatlari. Tashqi nochiziqli rezonans. Nochiziqli to'liq jarayonlarining asosiy tenglamalari va ularning fizik hodisalardagi qo'llanilishi. Kuchsiz nochiziqli. Nochiziqli jarayonlarning kelib chiqishi, ularning mohiyati va fizik reallikni tushunishdagi roli. Korteveg-de Friz (KdV) tenglamasining Laks talqinidagi ko'rinishi. KdV tenglamasining kvant sochilish masalasi bilan bog'liqligi. Teskari sochilish usuli. Nochiziqli dinamik tenglamalarni yechish usuli. Gelfand-Levitan-Marchenko tenglamasi. KdV tenglamasini yechish sxemasi. Soliton yechimlar. Qaytmas (reflectionless) potentsiallar. KdV tenglamasining bir va ikki solitonli yechimlari.			
Ta'lim maqsadlari			
Ushbu kursni muvaffaqiyatli yakunlagandan so'ng talabalar quyidagilarga ega bo'lishlari lozim: bilimlar (1): fazoviy fazo kontekstida skalyar va vektor maydonlar, ularning xossalari va fizik talqini; fazoviy fazoning asosiy tushunchalari (trayektoriyalar, oqimlar, tebranishlar, singulyar nuqtalar, limit sikllar); Gamilton tizimlari, Liuvill teoremasi va uzluksizlik tenglamasi; nochiziqli tebranish tizimlarining xususiyatlari (Daffing tenglamasi, mayatnik, o'z-o'zidan tebranishlar); fazaviy trayektoriyalarni tahlil qilish va singulyar nuqtalarni (markaz, egar va boshqalar) tasniflash usullari; nochiziqli tenglamalarni aniq va taxminiy yechish usullari (Krilov usuli, qatorlarga yoyish, iteratsiyalar); amal-burchak o'zgaruvchilari, tebranishlar spektri va fazaviy trayektoriyalar spektri; nochiziqli rezonansning fizik tabiati; KdV tenglamasi, soliton yechimlar va ularning talqini; teskari sochilish usuli va Gelfand-Levitan-Marchenko			

tenglamasi.

- **ko'nikmalar (2):** fazaviy dinamikani modellashtirishda vektor va tensor tahlilini qo'llash; fazaviy portretlarni qurish va singulyar nuqtalarni tasniflash; analitik va sonli usullarni (Daffing osillyatori, mayatnik va boshqalar) qo'llash; tebranish spektrini tahlil qilishda amal–burchak o'zgaruvchilaridan foydalanish; nochiziqli rezonans va tashqi ta'sirlar ostida tizim xatti-harakatini hisoblash; KdV tenglamasiga teskari sochilish usulini qo'llash va soliton yechimlarni hosil qilish; nochiziqli mexanika, akustika va optikadagi yechimlarning fizik ma'nosini talqin qilish.
- **malakalar (3):** nochiziqli osillyatorlarning fazaviy tahlilini bajarish va fazaviy diagrammalarni qurish; singulyar nuqtalar yaqinida barqarorlikni tahlil qilish; yechimlar uchun analitik usullarni (Krilov usuli, yoyilmalar, iteratsiyalar) qo'llash; Daffing va KdV tenglamalari yordamida dinamik masalalarni yechish; bir va ikki solitonli yechimlarni hisoblash, ularning o'zaro ta'siri va barqarorligini tahlil qilish; amal–burchak o'zgaruvchilari bilan ishlash va spektrlarni tahlil qilish; to'liq va soliton jarayonlariga teskari sochilish usulini qo'llash.

Izoh: 1 — bilimlar; 2 — ko'nikmalar; 3 — malakalar.

O'qitish va o'rganish usullari

Ma'ruzalar; Masalalarni yechish; Mustaqil ta'lim; Guruhda ishlash;

Qabul talablari

Majburiy: Yo'q

Tavsiya etiladi: Umumta'lim maktabi fizikasidan, matematik analiz va geometriyadan bilimlarga ega bo'lish

Adabiyotlar

1. Бутерин С.А. и Dr. Метод обратной задачи в теории нелинейных волн. Учебное пособие, 20136 СГУ, 115 с.
2. Карлов Н.В., Криченко Н.А., Колебания, волны, структуры. М. Физматлит, 2003, 496 с.
3. Абдуллаев Ф.Х. Динамический хаос солитонов. Ташкент: Фан, 1990, 168 с.
4. Заславский Г.М., Сагдеев Р.З., Введение в нелинейную физику, М. Наука, 1988.
5. Захаров В.Е., Манаков С.В., Новиков С.П., Питаевский Л.П., теория солитонов. Метод обратной задачи-М: Наука, 1980. 381 с.
6. Лем Дж. Введение в теорию солитонов – М: Мир, 1983, 294 с.

Talaba bilimini baholash

Talabalarining bilimini baholash kredit-modul tizimi asosida ishlab chiqilgan "Oliy ta'lim muassasalarida talabalarining bilimini nazorat qilish va baholash tizimi to'g'risidagi nizom"ga muvofiq amalga oshiriladi.

Baholash turi

O'tkazilish vaqti

Nazorat shakli

OB

27-28-hafta

og'zaki

YB

36-37-hafta

yozma va og'zaki imtihon

Oraliq baholash: Ma'ruzalar va masalalar yechishga oid bo'limlar yakunlangandan so'ng, kurs mazmunining taxminan yarmi qamrab olingach o'tkaziladi. Qamrab olingan material variantlarga taqsimlanadi; har bir variant 2 ta nazariy savol va 1 ta masaladan iborat bo'ladi. Javoblar yozma shaklda topshiriladi. Har bir to'g'ri javob 5 ballgacha baholanadi.

Yakuniy baholash: Kurs davomida o'zlashtirilgan barcha mavzularni qamrab oluvchi variantlar asosida o'tkaziladi. Har bir talaba semestr davomida o'rganilgan mavzular bo'yicha 2 ta nazariy savol va 1 ta masaladan iborat variantni oladi. Javoblar yozma shaklda topshiriladi. Yozma ish topshirilgandan so'ng talaba og'zaki savollarga javob beradi va har bir javob uchun 5 ballgacha olishi mumkin. Yakuniy baho olingan ballarning arifmetik o'rtachasi asosida hisoblanadi.

O'quv materiallari va media vositalari
--

Proyektor; oq/qora doska; bosma tarqatma materiallar; taqdimotlar uchun ko'rgazmali vositalar; namoyish uskunalari va materiallari.

KMNA2304		Kvantlangan maydonlar nazariyasi	
O'quv semestri	3	ECTS	4
O'quv yuklamasi			
Audotoriya soatlari		Mustaqil ish	
Ma'ruzalar	18 h	Auditoriya mashg'ulotlariga tayyorgarlik (amaliy va laboratoriya mashg'ulotlariga tayyorlanish, hisobotlar tayyorlash va laboratoriya ishlarini topshirish)	24 h
Masalalarni yechish	18 h	Adabiyotlarni o'rganish (referatlar tayyorlash, qo'shimcha mavzularni o'rganish)	60 h
Jami	36 h	Jami	84 h
Umumiy yuklama	120 h		
Ma'ruzachilar			
Dotsent, Dr. Otajonov Sherzod			
Fan mazmuni			
Kvant maydonlar nazariyasi. Amal (harakat) integrali. Neter teoremasi. Amal integrali va harakat tenglamalari. Neter teoremasi va saqlanish kattaliklari. Skalyar maydon. Skalyar maydon uchun amal integrali. Harakat tenglamalari. Haqiqiy va kompleks skalyar maydonlar. Musbat va manfiy chastotali komponentlarga yoyish. Maydonning energiyasi va impulsi. Spinor maydon. Dirak tenglamasini keltirib chiqarish. Gamma-matritsalar. Erkin maydon tenglamasining yechimlari. Elektromagnit maydon nazariyasi. Elektromagnit maydonning Lagrangiani, cheklovlar va harakat tenglamalari. Maydonning polarizatsion ajratilishi. O'zaro ta'sir Lagrangiani. Ikkinchi kvantlash. O'zaro ta'sirlarni kiritish. Garmonik osillyator misolida ikkinchi kvantlash. Kommutatsiya munosabatlarini o'rnatish. Skalyar, spinor va elektromagnit maydonlar uchun kommutatsiya munosabatlari. Asosiy tamoyillardan kelib chiqib fermion va bozon maydonlar uchun (anti)kommutatsiya munosabatlarini kiritish. Grin funksiyalari. Pauli–Jordan D-funksiyalari. Grin funksiyalari. Uik (Wick) teoremlari. Feynman diagrammalari. Normal va vaqt bo'yicha tartiblash. Feynman diagrammalari orqali S-matritsani keltirib chiqarish. Fizik jarayonlar. Sochilish kesim yuzasi. Tashqi maydondagi elektron sochilishining kesim yuzasi.			
Ta'lim maqsadlari			
Ushbu kursni muvaffaqiyatli yakunlagandan so'ng talabalar quyidagilarga ega bo'lishlari lozim: bilimlar (1): kvant maydonlar nazariyasida skalyar va vektor maydonlarning matematik tavsifi va fizik talqini; eng kichik amal prinsipi va uning harakat tenglamalari bilan bog'liqligi; Neter teoremasi va simmetriyalar bilan saqlanish qonunlari o'rtasidagi bog'lanish; skalyar, spinor va elektromagnit maydonlar uchun Lagrangianlar va harakat tenglamalari; gamma-matritsalar tuzilishi va xossalari, Dirak tenglamasi va uning yechimlari; ikkinchi kvantlash tushunchasi va bozon hamda fermion maydonlar uchun (anti)kommutatsiya munosabatlari; Grin funksiyalari va Pauli–Jordan D-funksiyalari; Feynman diagrammalarini qurish qoidalari, vaqt va normal tartiblash, S-matritsa tuzilishi; o'zaro ta'sirlar va sochilish jarayonlarining kvant tavsifi. ko'nikmalar (2): Lagrangianlarning simmetriyasi va harakat tenglamalarini tavsiflashda vektor va tensor tahlilini qo'llash; eng kichik amal prinsipidan Eyler–Lagrange tenglamalarini keltirib chiqarish; Neter teoremasi yordamida saqlanuvchi toklarni aniqlash; skalyar, spinor va elektromagnit maydonlarni (anti)kommutatsiya munosabatlari bilan ikkinchi kvantlash; Grin funksiyalarini qurish va Uik teoremasidan foydalanish; elementar jarayonlar uchun Feynman diagrammalarini chizish va talqin			

qilish; S-matritsani va differensial sochilish kesimlarini hisoblash; o'zaro ta'sir Lagrangianlari orqali kvant jarayonlarini tavsiflash. malakalar (3): maydon tenglamalarini matematik formalashtirish va ularni kvantlash; turli tipdagi maydonlar uchun Lagrangianlar bilan ishlash va Eyler–Lagrange tenglamalarini chiqarish; (anti)kommutatsiya munosabatlari bilan ikkinchi kvantlashni amalga oshirish; o'zaro ta'sir jarayonlari uchun Feynman diagrammalarini qurish va tahlil qilish; kvant maydonlar nazariyasida fizik kattaliklarni (energiya, impuls, Neter toklarini) hisoblash; Grin funksiyalari va operator usullarini fizik jarayonlarga qo'llash; S-matritsa yordamida sochilish jarayonlarini modellashtirish va o'zaro ta'sir ehtimollarini hisoblash. Izoh: 1 — bilimlar; 2 — ko'nikmalar; 3 — malakalar.											
O'qitish va o'rganish usullari											
Ma'ruzalar; Masalalarni yechish; Mustaqil ta'lim; Guruhda ishlash;											
Qabul talablari											
Majburiy: Yo'q Tavsiya etiladi: Umumta'lim maktabi fizikasidan, matematik analiz va geometriyadan bilimlarga ega bo'lish											
Adabiyotlar											
- С.Вайнберг. Квантовая теория полей, 3-томник, М., 2002. - М.М.Мусаханов, В.А.Паздзерский, Б.А.Файзуллаев. Релятивистик квант механикаси. Т., “Университет”, 2003 й. - A Complete Course on Theoretical Physics - From Classical Mechanics to Advanced Quantum Statistics, Albrecht Lindner, Dieter Strauch, Springer, 2018. - В.А.Рубаков Классические калибровочные поля, М., УРСС, 1999. - Райдер. Квантовая теория поля. М., Мир, 1987. Н. Kleinert. Particles and quantum fields, 1996. - Н.Н. Боголюбов и Д.В. Ширков. Введение в теорию квантованных полей. М., Наука, 1984.											
Talaba bilimini baholash											
Talabalarining bilimini baholash kredit-modul tizimi asosida ishlab chiqilgan “Oliy ta'lim muassasalarida talabalarining bilimini nazorat qilish va baholash tizimi to'g'risidagi nizom”ga muvofiq amalga oshiriladi. <table> <tr> <td>Baholash turi</td><td>OB</td><td>YB</td></tr> <tr> <td>O'tkazilish vaqti</td><td>27-28-hafta</td><td>36-37-hafta</td></tr> <tr> <td>Nazorat shakli</td><td>og'zaki</td><td>yozma va og'zaki imtihon</td></tr> </table> Oraliq baholash: Ma'ruzalar va masalalar yechishga oid bo'limlar yakunlangandan so'ng, kurs mazmunining taxminan yarmi qamrab olingach o'tkaziladi. Qamrab olingan material variantlarga taqsimlanadi; har bir variant 2 ta nazariy savol va 1 ta masaladan iborat bo'ladi. Javoblar yozma shaklda topshiriladi. Har bir to'g'ri javob 5 ballgacha baholanadi. Yakuniy baholash: Kurs davomida o'zlashtirilgan barcha mavzularni qamrab oluvchi variantlar asosida o'tkaziladi. Har bir talaba semestr davomida o'rganilgan mavzular bo'yicha 2 ta nazariy savol va 1 ta masaladan iborat variantni oladi. Javoblar yozma shaklda topshiriladi. Yozma ish topshirilgandan so'ng talaba og'zaki savollarga javob beradi va har bir javob uchun 5 ballgacha olishi mumkin. Yakuniy baho olingan ballarning arifmetik o'rtachasi asosida hisoblanadi.			Baholash turi	OB	YB	O'tkazilish vaqti	27-28-hafta	36-37-hafta	Nazorat shakli	og'zaki	yozma va og'zaki imtihon
Baholash turi	OB	YB									
O'tkazilish vaqti	27-28-hafta	36-37-hafta									
Nazorat shakli	og'zaki	yozma va og'zaki imtihon									
O'quv materiallari va media vositalari											
Проектор; oq/qora doska; bosma tarqatma materiallar; taqdimotlar uchun ko'rgazmali vositalar; namoyish uskunalari va materiallari.											

STFI2304		Statistik fizika	
O'quv semestri	3	ECTS	4
O'quv yuklamasi			
Audotoriya soatlari		Mustaqil ish	
Ma'ruzalar	18 h	Auditoriya mashg'ulotlariga tayyorgarlik (amaliy va laboratoriya mashg'ulotlariga tayyorlanish, hisobotlar tayyorlash va laboratoriya ishlarini topshirish)	24 h
Masalalarni yechish	18 h	Adabiyotlarni o'rganish (referatlar tayyorlash, qo'shimcha mavzularni o'rganish)	60 h
Jami	36 h	Jami	84 h
Umumiy yuklama	120 h		
Ma'ruzachilar			
Dotsent, Dr. Fayzullayev Biruni			
Fan mazmuni			
Landau Fermi-suyuqligi nazariyasi. Landau Fermi-suyuqligi nazariyasining fizik asoslari. Kvazizarracha tushunchasini kiritish. Past haroratlarda kvazizarrachalarni ideal gaz sifatida tasvirlash. Kvazizarrachalar to'qnashuv funksiyasi. Fermi-suyuqlikda nol-tovushning tarqalishi. Fermi-suyuqlikdagi kvazizarrachalar uchun taqsimot funksiyasi va unga mos kinetik tenglama. Ushbu taqsimot funksiyasi uchun tovush to'liqlariga mos keluvchi uchta shart. Nol-tovushning tarqalishi. Bose suyuqliklarida kvazizarrachalar. Bose suyuqliklarida kvazizarrachalar: akustik fononlar va rotonlar. Landau superoquvchanlik nazariyasi. Superoquvchan geliy uchun Landau ikki-suyuqlik modeli. Ideal bo'lmagan Bose gazi nazariyasi. Gazning noideal bo'lish mezoni — s-to'liqli sochilish nazariyasi. Bose–Eynshteyn kondensatsiyasi uchun Bogolyubov mezoni. Gamiltonianning kanonik o'zgartirishlari va diagonallashtirish. Kvazizarrachalarning ideal gazi paydo bo'lishi. Gamiltonianning kanonik o'zgartirilishi natijasida kondensatsiyalangan va kondensatsiyalanmagan real zarrachalarning vujudga kelishi. Bardeen–Cooper–Schrieffer (BCS) tomonidan ishlab chiqilgan sverxo'tkazuvchanlikning mikroskopik nazariyasi. BCS nazariyasini Bogolyubov tasvirida ifodalash. Fermion Gamiltoniani. Bogolyubov kanonik o'zgartirishlarini kiritish. Gamiltonianni diagonallashtirish. Energiya bo'shlig'i (gap) tenglamasini keltirib chiqarish. Kvazizarrachalar dispersiyasi. Kogerentlik uzunligi va uning fizik ma'nosi. Kuper juftlarining hosil bo'lishi uchun uchta shartni keltirib chiqarish.			
Ta'lim maqsadlari			
Ushbu kursni muvaffaqiyatli yakunlagandan so'ng talabalar quyidagilarga ega bo'lishlari lozim:			
bilimlar (1): statistik fizikada skalyar va vektor maydonlarning matematik tavsifi va fizik talqini; Landau Fermi-suyuqligi nazariyasining asoslari va kvazizarracha tushunchasi; Fermi va Bose suyuqliklarida kvazizarrachalarning xossalari hamda kollektiv qo'zg'alishlarni tavsiflashdagi roli; Fermi-suyuqliklar uchun kinetik tenglama va nol-tovush tarqalish shartlari; Bose suyuqliklarida fononlar va rotonlarning tabiati; Landau ikki-suyuqlik modelining tuzilishi; Bose–Eynshteyn kondensatsiyasi mezonlari, ideal bo'lmagan Bose gazining xossalari, s-to'liqli sochilish va Bogolyubov usulining roli; Gamiltonianning kanonik o'zgartirishlarining fizik ma'nosi; BCS nazariyasining tuzilishi va postulatlar, fermion Gamiltoniani va energiya bo'shlig'ining kelib chiqishi; Kuper juftlarining roli, kvazizarracha dispersiyasi va kogerentlik uzunligi. ko'nikmalar (2): statistik tizimlarni tavsiflashda vektor va tensor tahlilini qo'llash; Fermi va Bose muhitlarida kvazizarrachalar xatti-harakatini tahlil qilish va harakat			

tenglamalarini tuzish; kollektiv qo'zg'alishlarni modellashtirishda kinetik tenglamalar va to'qnashuv funksiyalaridan foydalanish; superoquvchanlikni Landau modeli asosida tahlil qilish va ikki-suyuqlik parametrlarini talqin etish; Gamiltonianlarni diagonallashtirishda perturbatsiya usullari va kanonik o'zgartirishlardan foydalanish; BCS nazariyasida bo'shliq tenglamasini keltirib chiqarish va dispersiya munosabatlarini tahlil qilish; Kuper juftlarining hosil bo'lishini modellashtirish va kogerentlik uzunligini hisoblash. • malakalar (3): kvazizarrachalar Gamiltonianlari bilan ishlash va statistik fizika masalalarida kanonik o'zgartirishlarni qo'llash; Fermi va Bose muhitlarida qo'zg'alish spektrlarini hisoblash va tahlil qilish; kollektiv hodisalarni tavsiflashda kinetik va gidrodinamik usullardan foydalanish; Landau modelini superoquvchan tizimlarga, jumladan suyuq geliyga tatbiq etish; sverxo'tkazuvchanlikning mikroskopik BCS nazariyasi tenglamalarini keltirib chiqarish va qo'llash; Bose–Eynshteyn kondensatsiyasi va sverxo'tkazuvchan holatning shakllanishini miqdoriy tavsiflash.		
Izoh: 1 — bilimlar; 2 — ko'nikmalar; 3 — malakalar.		
O'qitish va o'rganish usullari		
Ma'ruzalar; Masalalarni yechish; Mustaqil ta'lim; Guruhda ishlash;		
Qabul talablari		
Majburiy: Yo'q Tavsiya etiladi: Umumta'lim maktabi fizikasidan, matematik analiz va geometriyadan bilimlarga ega bo'lish		
Adabiyotlar		
1. Л.Д. Ландау, Е.М. Лифшиц, Механика, 1990 2. Л.Д. Ландау, Е.М. Лифшиц, Нерелятивистская квантовая механика 1990. 3. Л.Д. Ландау, Е.М. Лифшиц, Статистическая физика том 5 , часть 1, 1989. 4. Л.Д. Ландау, Е.М. Лифшиц, Статистическая физика том 9 , часть 2, 1989.		
Talaba bilimini baholash		
Talabalarining bilimini baholash kredit-modul tizimi asosida ishlab chiqilgan “Oliy ta'lim muassasalarida talabalarining bilimini nazorat qilish va baholash tizimi to'g'risidagi nizom”ga muvofiq amalga oshiriladi.		
Baholash turi O'tkazilish vaqti Nazorat shakli	OB 27-28-hafta og'zaki	YB 36-37-hafta yozma va og'zaki imtihon
Oraliq baholash: Ma'ruzalar va masalalar yechishga oid bo'limlar yakunlangandan so'ng, kurs mazmunining taxminan yarmi qamrab olingach o'tkaziladi. Qamrab olingan material variantlarga taqsimlanadi; har bir variant 2 ta nazariy savol va 1 ta masaladan iborat bo'ladi. Javoblar yozma shaklda topshiriladi. Har bir to'g'ri javob 5 ballgacha baholanadi.		
Yakuniy baholash: Kurs davomida o'zlashtirilgan barcha mavzularni qamrab oluvchi variantlar asosida o'tkaziladi. Har bir talaba semestr davomida o'rganilgan mavzular bo'yicha 2 ta nazariy savol va 1 ta masaladan iborat variantni oladi. Javoblar yozma shaklda topshiriladi. Yozma ish topshirilgandan so'ng talaba og'zaki savollarga javob beradi va har bir javob uchun 5 ballgacha olishi mumkin. Yakuniy baho olingan ballarning arifmetik o'rtachasi asosida hisoblanadi.		
O'quv materiallari va media vositalari		
Proyektor; oq/qora doska; bosma tarqatma materiallar; taqdimotlar uchun ko'rgazmali vositalar; namoyish uskunalari va materiallari.		

GRNA2304		Gravitatsiya nazariyasi	
O'quv semestri	3	ECTS	4
O'quv yuklamasi			
Audotoriya soatlari		Mustaqil ish	
Ma'ruzalar	18 h	Auditoriya mashg'ulotlariga tayyorgarlik (amaliy va laboratoriya mashg'ulotlariga tayyorlanish, hisobotlar tayyorlash va laboratoriya ishlarini topshirish)	24 h
Masalalarni yechish	18 h	Adabiyotlarni o'rganish (referatlar tayyorlash, qo'shimcha mavzularni o'rganish)	60 h
Jami	36 h	Jami	84 h
Umumiy yuklama	120 h		
Ma'ruzachilar			
Prof., Dr. Akhmedov Bobomurod			
Fan mazmuni			
Egrilangan fazolarda tensor tahlili. Maydon tenglamalari. Markaziy maydon. Inersiya va gravitatsion massalarning tengligi. Ekvivalentlik prinsipi. Umumiy kovariatsiya prinsipi. Egrilangan fazoda vektor va tensorlarning ta'riflari. Kovariant va kontravariant tensorlar. Metrik tensor. Kristoffel simvollar. Kovariant hosila. Geodezik chiziqlar. Parallel ko'chirish. Egrilik tensori (Riman–Kristoffel tensori). Richchi tensori. Byanki identifikatsiyalari. Geodeziklarning og'ishi. Li hosilasi. Killing vektori. Energiya–impuls tensori. Gravitatsion maydon tenglamalari. Kosmologik doimiy. Shvarschild yechimi. Markaziy maydonda harakat. Sferik jismning gravitatsion kollapsi. Chandrasekhar chegarasi. Chiziqqlashtirilgan maydon. Tekis to'liqlar. Gravitatsion to'liq nurlanishi. Katta portlash (Big Bang). Fridman–Robertson–Uoker metrikasi. Fridman tenglamalarining yechimlari. Xabbl doimiysi. Kosmologik modellar.			
Ta'lim maqsadlari			
Ushbu kursni muvaffaqiyatli yakunlagandan so'ng talabalar quyidagilarga ega bo'lishlari lozim:			
bilimlar (1): egrilangan fazo-vaqtda skalyar va vektor maydonlarning matematik ta'riflari va fizik talqini; kovariant va kontravariant obyektlar o'rtasidagi farq; metrik tensor, Kristoffel simvollar va kovariant hosilaning xossalari; geodeziklar, parallel ko'chirish, Riman egrilik tensori, Richchi tensori va Byanki identifikatsiyalarining fizik ma'nosi; umumiy kovariatsiya va ekvivalentlik prinsiplari hamda ularning umumiy nisbiylik nazariyasidagi roli; Eynshteyn maydon tenglamalari va energiya–impuls tensorining tuzilishi; Shvarschild yechimi va uning qo'llanilishi; gravitatsion kollaps tabiati, Chandrasekhar chegarasi va qora tuynuk hosil bo'lish shartlari; chiziqli yaqinlashuvda gravitatsion to'liqlarning xossalari; relativistik kosmologiya asoslari: Fridman–Robertson–Uoker metrikasi, Fridman tenglamalari, kosmologik doimiy va Xabbl doimiysi. ko'nikmalar (2): egrilangan fazolarda gravitatsiya masalalarini yechishda vektor va tensor tahlilini qo'llash; berilgan metrika uchun geodeziklar, egrilik tensorlari va Li hosilalarini hisoblash; energiya–impuls tensorini tahlil qilish va uni gravitatsion maydon tenglamalarida qo'llash; Eynshteyn tenglamalari yechimlarini, jumladan Shvarschild va Fridman metrikalarini talqin etish; gravitatsion maydonlarda jismlar trayektoriyalarini harakat tenglamalari yordamida tavsiflash; chiziqli yaqinlashuvda gravitatsion to'liqlarni tavsiflash; kosmologik modellarni tahlil qilish va kengayib borayotgan Olam parametrlarini hisoblash.			

malakalar (3): egri koordinatalar va metrik fazolarda tensor tenglamalari bilan ishlash; gravitatsion masalalarda Kristoffel simvollari, egrilik tensorlari va geodezik tenglamalardan amaliy foydalanish; Fridman tenglamalari asosida kosmologik modellar parametrlarini va tavsiflarini hisoblash; gravitatsion kollaps, gravitatsion nurlanish va egri fazoda zarrachalar harakatini tahlil qilish; turli metrikalar uchun Eynshteyn tenglamalarining fizik talqinini berish; umumiy nisbiylik nazariyasi tamoyillarini fizik va astrofizik jarayonlarni o'rganishga integratsiya qilish.		
Izoh: 1 — bilimlar; 2 — ko'nikmalar; 3 — malakalar.		
O'qitish va o'rganish usullari		
Ma'ruzalar; Masalalarni yechish; Mustaqil ta'lim; Guruhda ishlash;		
Qabul talablari		
Majburiy: Yo'q Tavsiya etiladi: Umumta'lim maktabi fizikasidan, matematik analiz va geometriyadan bilimlarga ega bo'lish		
Adabiyotlar		
1. Л.Д.Ландау, Е.М.Лифшиц, Теория поля. М., Наука, 1988. 2. Ч.Мизнер, К.Торн, Дж.Уилер. Гравитация. М., Мир, 1977. (1,2,3 - том) 3. Б.А.Файзуллаев. Умумий нисбийлик назарияси. Т., Университет, 2010. 4. А.Лайтман, В.Пресс, Р.Прайс, С.Тюкольски. Сборник задач по общей теории относительности и гравитации, М., Мир, 1979. 5. Hartle J.B., Gravity. An Introduction to Einstein's General Relativity, University of California, Santa Barbara, 2008. 6. Rezzolla L, Zanotti O, Relativistic Hydrodynamics, Oxford University Press, 2013. 7. C. Bambi, Umumiy nisbiylik nazariyasiga kirish. «Renessans press», Toshkent-2025		
Talaba bilimini baholash		
Talabalarining bilimini baholash kredit-modul tizimi asosida ishlab chiqilgan “Oliy ta'lim muassasalarida talabalarining bilimini nazorat qilish va baholash tizimi to'g'risidagi nizom”ga muvofiq amalga oshiriladi.		
Baholash turi O'tkazilish vaqti Nazorat shakli	OB 27-28-hafta og'zaki	YB 36-37-hafta yozma va og'zaki imtihon
Oraliq baholash: Ma'ruzalar va masalalar yechishga oid bo'limlar yakunlangandan so'ng, kurs mazmunining taxminan yarmi qamrab olingach o'tkaziladi. Qamrab olingan material variantlarga taqsimlanadi; har bir variant 2 ta nazariy savol va 1 ta masaladan iborat bo'ladi. Javoblar yozma shaklda topshiriladi. Har bir to'g'ri javob 5 ballgacha baholanadi. Yakuniy baholash: Kurs davomida o'zlashtirilgan barcha mavzularni qamrab oluvchi variantlar asosida o'tkaziladi. Har bir talaba semestr davomida o'rganilgan mavzular bo'yicha 2 ta nazariy savol va 1 ta masaladan iborat variantni oladi. Javoblar yozma shaklda topshiriladi. Yozma ish topshirilgandan so'ng talaba og'zaki savollarga javob beradi va har bir javob uchun 5 ballgacha olishi mumkin. Yakuniy baho olingan ballarning arifmetik o'rtachasi asosida hisoblanadi.		
O'quv materiallari va media vositalari		
Proyektor; oq/qora doska; bosma tarqatma materiallar; taqdimotlar uchun ko'rgazmali vositalar; namoyish uskunalari va materiallari.		

RAKO2304		Relyativistik astrofizika va kosmologiya	
O'quv semestri	3	ECTS	4
O'quv yuklamasi			
Audotoriya soatlari		Mustaqil ish	
Ma'ruzalar	18 h	Auditoriya mashg'ulotlariga tayyorgarlik (amaliy va laboratoriya mashg'ulotlariga tayyorlanish, hisobotlar tayyorlash va laboratoriya ishlarini topshirish)	24 h
Masalalarni yechish	18 h	Adabiyotlarni o'rganish (referatlar tayyorlash, qo'shimcha mavzularni o'rganish)	60 h
Jami	36 h	Jami	84 h
Umumiy yuklama	120 h		
Ma'ruzachilar			
Prof., Dr. Akhmedov Bobomurod			
Fan mazmuni			
“Relativistik astrofizika” maxsus kursining predmeti va qamrovi. Inersiya va gravitatsion massalarning tengligi. Ekvivalentlik prinsipi. Umumiy kovariatsiya prinsipi. Egrilangan fazoda vektor va tensorlarning xatti-harakati. Kovariant va kontravariant tensorlar. Kovariant hosila. Geodezik chiziqlar va parallel ko'chirish. Metrik tensor bilan Kristoffel simvollar orasidagi bog'lanish. Riman–Kristoffel egrilik tensori. Richchi tensori. Byanki identifikatsiyalari. Geodeziklarning og'ishi. Li hosilasi. Killing vektorining mavjud bo'lish sharti. Gravitatsion maydon tenglamalari. Shvarschild yechimi. Markaziy gravitatsion maydonda harakat. Sferik jismning gravitatsion kollapsi. Chandrasekhar chegarasi. Tolman–Oppengeymer–Volkoff tenglamasi. Aylanayotgan jismlarning gravitatsion maydoni. Kerr qora tuynugi, neytron yulduzlar va oq mittilar. Qora tuynuklar va magnitlangan neytron yulduzlarning energetik tavsiflari. Relativistik astrofizikaning zamonaviy muammolari. Kosmik teleskoplar yordamida olib borilayotgan zamonaviy astrofizik kuzatuvlar.			
Ta'lim maqsadlari			
Ushbu kursni muvaffaqiyatli yakunlagandan so'ng talabalar quyidagilarga ega bo'lishlari lozim: bilimlar (1): umumiy nisbiylik nazariyasi doirasida skalyar va vektor maydonlar, ularning matematik tavsifi va fizik talqini; egrilangan fazoda vektor va tensorlarning xatti-harakati, kovariant va kontravariant tensorlar orasidagi farq; metrik tensor, Kristoffel simvollar va kovariant hosilaning gravitatsiyani tavsiflashdagi roli; geodeziklar, parallel ko'chirish, Riman va Richchi tensorlari hamda Byanki identifikatsiyalarining geometrik ma'nosi; umumiy kovariatsiya va ekvivalentlik prinsiplari, inersiya va gravitatsion massalarning tengligi; Eynshteyn maydon tenglamalari va ularning fizik mazmuni; Eynshteyn tenglamalarining analitik yechimlari, jumladan Shvarschild va Kerr metrikalari va ularning fizik oqibatlari; ixcham astrofizik obyektlarning (oq mittilar, neytron yulduzlar, qora tuynuklar) fizik tavsiflari; yulduz muvozanatini tavsiflovchi Tolman–Oppengeymer–Volkoff tenglamasi; relativistik obyektlarning energetik xususiyatlari va umumiy nisbiylik nazariyasining kuzatuvlar orqali tasdiqlanishi. ko'nikmalar (2): astrofizikadagi gravitatsion maydonlarni tavsiflashda tensor tahlili va differensial geometriya elementlarini qo'llash; egrilangan fazo-vaqtda zarracha va yorug'lik harakatini tahlil qilish uchun Eynshteyn tenglamalaridan foydalanish; berilgan metrikalar uchun geodeziklar, egrilik tensorlari va boshqa geometrik kattaliklarni hisoblash; gravitatsion kollaps, qora tuynuklar, neytron yulduzlar va oq mittilar modellarining fizik parametrlarini tahlil qilish; Shvarschild va Kerr			

yechimlarini real astrofizik sharoitlarda talqin etish; yulduz modellarida barqarorlik mezonlari va chegaraviy massalarni (masalan, Chandrasekhar chegarasi) qo'llash; kosmik missiyalar natijalari kabi kuzatuv ma'lumotlaridan foydalanib relativistik modellarni tekshirish. • malakalar (3): relativistik astrofizika masalalarida tensor tenglamalarini tahlil qilish va talqin etish; turli modda konfiguratsiyalari uchun gravitatsion maydon modellarini qurish; berilgan gravitatsion fonlarda (markaziy maydonlar, aylanayotgan jismlar) harakat tenglamalarini yechish; yulduz tuzilishini tavsiflashda Tolman–Oppengeymer–Volkoff tenglamasini qo'llash; ixcham obyektlarning energetik xususiyatlarini baholash; nazariy modellarni astronomik kuzatuvlar bilan solishtirish; relativistik astrofizika sohasidagi ilmiy adabiyotlar va kosmik kuzatuv ma'lumotlari bilan ishlash. Izoh: 1 — bilimlar; 2 — ko'nikmalar; 3 — malakalar.		
O'qitish va o'rganish usullari		
Ma'ruzalar; Masalalarni yechish; Mustaqil ta'lim; Guruhda ishlash;		
Qabul talablari		
Majburiy: Yo'q Tavsiya etiladi: Umumta'lim maktabi fizikasidan, matematik analiz va geometriyadan bilimlarga ega bo'lish		
Adabiyotlar		
1. Hartle J.B., Gravity. An Introduction to Einstein's General Relativity, University of California, Santa Barbara, 2008. 2. Rezzolla L, Zanotti O, Relativistic Hydrodynamics, Oxford University Press, 2013. 3. Ч. Мизнер, К. Торн, Дж. Уилер, Гравитация, в 3-х тт., М.: «Мир», 1977г. 4. Ч. Мизнер, К. Торн, Дж. Уилер, Гравитация, в 3-х тт., М.: «Мир», 1977г. 5. С. Вейнберг, Гравитация и космология, М.: «Мир», 1975 г. 6. Л.Д. Ландау, Е.М. Лифшиц, Теория поля, М.: «Наука», 1973 г. (и Другие издания). 7. И. Шапиро, С.А. Тьюколски, Черные дыры, белые карлики, и нейтронные звезды, в 2 частях, М.: «Мир», 1985 г. 8. C. Bambi, Umumiy nisbiylik nazariyasiga kirish. «Renessans press», Toshkent-2025		
Talaba bilimini baholash		
Talabalarining bilimini baholash kredit-modul tizimi asosida ishlab chiqilgan “Oliy ta'lim muassasalarida talabalarining bilimini nazorat qilish va baholash tizimi to'g'risidagi nizom”ga muvofiq amalga oshiriladi.		
Baholash turi O'tkazilish vaqti Nazorat shakli	OB 27-28-hafta og'zaki	YB 36-37-hafta yozma va og'zaki imtihon
Oraliq baholash: Ma'ruzalar va masalalar yechishga oid bo'limlar yakunlangandan so'ng, kurs mazmunining taxminan yarmi qamrab olingach o'tkaziladi. Qamrab olingan material variantlarga taqsimlanadi; har bir variant 2 ta nazariy savol va 1 ta masaladan iborat bo'ladi. Javoblar yozma shaklda topshiriladi. Har bir to'g'ri javob 5 ballgacha baholanadi.		
Yakuniy baholash: Kurs davomida o'zlashtirilgan barcha mavzularni qamrab oluvchi variantlar asosida o'tkaziladi. Har bir talaba semestr davomida o'rganilgan mavzular bo'yicha 2 ta nazariy savol va 1 ta masaladan iborat variantni oladi. Javoblar yozma shaklda topshiriladi. Yozma ish topshirilgandan so'ng talaba og'zaki savollarga javob beradi va har bir javob uchun 5 ballgacha olishi mumkin. Yakuniy baho olingan ballarning arifmetik o'rtachasi asosida hisoblanadi.		
O'quv materiallari va media vositalari		
Projektor; oq/qora doska; bosma tarqatma materiallar; taqdimotlar uchun ko'rgazmali vositalar; namoyish uskunalari va materiallari.		

STMO2304		Standart model	
O'quv semestri	3	ECTS	4
O'quv yuklamasi			
Audotoriya soatlari		Mustaqil ish	
Ma'ruzalar	18 h	Auditoriya mashg'ulotlariga tayyorgarlik (amaliy va laboratoriya mashg'ulotlariga tayyorlanish, hisobotlar tayyorlash va laboratoriya ishlarini topshirish)	24 h
Masalalarni yechish	18 h	Adabiyotlarni o'rganish (referatlar tayyorlash, qo'shimcha mavzularni o'rganish)	60 h
Jami	36 h	Jami	84 h
Umumiy yuklama	120 h		
Ma'ruzachilar			
Prof., Dr. Musakhanov Mirzayusuf			
Fan mazmuni			
Fundamental o'zaro ta'sirlar. Elementar zarrachalarning tasnifi: leptonlar va kvarklar. Kalibrlovchi (gauge) simmetriya guruhleri. Standart modelning tarixiy rivojlanishi. Invariantlik prinsiplari va saqlanish qonunlari. Kalibrlovchi simmetriya. Fermionlar va bozonlar. Zarrachalar va antizarrachalar. Zarrachalarning kuchli, kuchsiz va elektromagnit o'zaro ta'sirlari. Kvant mexanikasida invariantlik va operatorlar. Kvant xromodinamikasi (QXD). Kvarklar va leptonlar. Kvarklar va leptonlar uchun kuchsiz o'zaro ta'sirlar. Kuchsiz o'zaro ta'sirlar uchun fenomenologik Fermi Lagrangiani. Adronlarning kvark modeli. Yang–Mills nazariyasi. Elektromagnit va kuchsiz o'zaro ta'sirlarning birlashuvi. SU(2)×U(1) kalibrlovchi guruhi. Spontan simmetriya buzilishi. Goldstoun teoremasi. Murakkab skalyar maydonlar uchun Goldstoun bozonlari. Xiggs–Kibble mexanizmi. Vakuumning kutilma qiymati. Xiggs bozoni. Zarrachalar massalarining kelib chiqishi. Kvant lazzat (flavor) dinamikasi. Kvark massalari. Kabibbo matritsasi. Kvarklarning aralashishi. CP-buzilish. Kabibbo–Kobayashi–Maskava matritsasi. Funksional integrallash formalizmi. Yo'l integrali orqali kvantlash: skalyar, spinor va kalibrlovchi maydonlar. Skalyar maydonlar uchun generatsiya qiluvchi funksional. Funksional integrallash. Erkin zarrachalar uchun Grin funksiyalari. O'zaro ta'sirli maydonlar uchun generatsiya qiluvchi funksional. ϕ ⁴ nazariyasi. Ikki o'lchamda Faddeev–Popov birlikliligi (unitarligi) tahlili.			
Ta'lim maqsadlari			
Ushbu kursni muvaffaqiyatli yakunlagandan so'ng talabalar quyidagilarga ega bo'lishlari lozim:			
bilimlar (1): kalibrlovchi nazariyalar va zarrachalar fizikasi doirasida skalyar va vektor maydonlarning fizik mohiyati va roli; elementar zarrachalarning asosiy turlari (leptonlar, kvarklar, fermionlar, bozonlar), ularning tasnifi va xossalari; fundamental o'zaro ta'sirlar (kuchli, kuchsiz, elektromagnit), ularning tashuvchilari va xususiyatlari; simmetriya prinsiplari, kalibrlovchi invariantlik, saqlanish qonunlari va mos simmetriya guruhleri (SU(3), SU(2)×U(1)); Standart modelning tuzilishi va spontan simmetriya buzilishi mexanizmlari; Xiggs mexanizmining mohiyati va oqibatlari, zarrachalar massalarini hosil qilishdagi Xiggs bozonining roli; QXD asoslari (kvarklar va glyuonlarning kuchli o'zaro ta'siri nazariyasi); kuchsiz o'zaro ta'sirlarning xususiyatlari — Fermi Lagrangiani, kvark aralashishi, Kabibbo va Kabibbo–Kobayashi–Maskava matritsasi; funksional integrallash asoslari, Grin funksiyalarini qurish, skalyar, spinor va kalibrlovchi maydonlarni kvantlash; Goldstoun teoremasining mazmuni va Goldstoun bozonlarining kvant tavsifi. ko'nikmalar (2): fizik nazariyalarda kalibrlovchi simmetriyalarni tavsiflashda tensor			

va guruh tahlilini qo'llash; elektrokuchsiz va kuchli o'zaro ta'sirlarni kalibrllovchi Lagrangianlar orqali ifodalash; kuchsiz o'zaro ta'sirlarni Fermi Lagrangiani va aralashish matritsalarini yordamida formalashtirish; Standart model doirasida simmetriya buzilishi, jumladan CP-buzilish effektlarini tahlil qilish; bozonlar va fermionlarda massa hosil bo'lishini tushuntirishda Xiggs mexanizmini qo'llash; kvant maydonlar nazariyasi va funksional integrallash usullaridan jarayon amplitudalarini hisoblashda foydalanish; erkin va o'zaro ta'sirli maydonlar uchun Grin funksiyalarini hisoblash; ϕ^4 Lagrangiani va kvantlangan maydonlar harakat tenglamalarining fizik oqibatlarini tahlil qilish; Faddeev–Popov usuli yordamida kalibrlashning to'g'riligini asoslash va tekshirish.

- **malakalar (3):** fizik tizimlar simmetriyalarini guruh nazariyasi va Lagrangian invariantlari yordamida tahlil qilish; o'zaro ta'sirlarning kalibrllovchi modellarini va ularga mos Lagrangianlarni qurish; elementar o'zaro ta'sirlarni modellashtirishda fermion va bozon maydonlari tushunchalaridan foydalanish; kvant maydonlar nazariyasida funksional integrallashni amaliy masalalarda qo'llash; simmetriya buzilishi nazariyalaridagi kvant effektlarni hisoblash va talqin etish; zarrachalar fizikasi masalalarida Lagrangianlar va aralashish matritsalarini diagonalashtirish; Standart model bashoratlarini zamonaviy eksperimental natijalar bilan solishtirish.

Izoh: 1 — bilimlar; 2 — ko'nikmalar; 3 — malakalar.

O'qitish va o'rganish usullari

Ma'ruzalar; Masalalarni yechish; Mustaqil ta'lim; Guruhda ishlash;

Qabul talablari

Majburiy: Yo'q

Tavsiya etiladi: Umumta'lim maktabi fizikasidan, matematik analiz va geometriyadan bilimlarga ega bo'lish

Adabiyotlar

1. Modern Elementary Particle Physics: Explaining and Extending the Standard Model , Gordon Kane, Cambridge University Press, 2017
2. Particles, Fields and Forces: A Conceptual Guide to Quantum Field Theory and the Standard Model, Wouter Schmitz, Springer, 2019
3. Mathematical Gauge Theory: With Applications to the Standard Model of Particle Physics, Mark J.D. Hamilton, Springer, 2018

Talaba bilimini baholash

Talabalarining bilimini baholash kredit-modul tizimi asosida ishlab chiqilgan "Oliy ta'lim muassasalarida talabalarining bilimini nazorat qilish va baholash tizimi to'g'risidagi nizom"ga muvofiq amalga oshiriladi.

Baholash turi

O'tkazilish vaqti

Nazorat shakli

OB

27-28-hafta

og'zaki

YB

36-37-hafta

yozma va og'zaki imtihon

Oraliq baholash: Ma'ruzalar va masalalar yechishga oid bo'limlar yakunlangandan so'ng, kurs mazmunining taxminan yarmi qamrab olingach o'tkaziladi. Qamrab olingan material variantlarga taqsimlanadi; har bir variant 2 ta nazariy savol va 1 ta masaladan iborat bo'ladi. Javoblar yozma shaklda topshiriladi. Har bir to'g'ri javob 5 ballgacha baholanadi.

Yakuniy baholash: Kurs davomida o'zlashtirilgan barcha mavzularni qamrab oluvchi variantlar asosida o'tkaziladi. Har bir talaba semestr davomida o'rganilgan mavzular bo'yicha 2 ta nazariy savol va 1 ta masaladan iborat variantni oladi. Javoblar yozma shaklda topshiriladi. Yozma ish topshirilgandan so'ng talaba og'zaki savollarga javob beradi va har bir javob uchun 5 ballgacha olishi mumkin. Yakuniy baho olingan ballarning arifmetik o'rtachasi asosida hisoblanadi.

O'quv materiallari va media vositalari
Proyektor; oq/qora doska; bosma tarqatma materiallar; taqdimotlar uchun ko'rgazmali vositalar; namoyish uskunalari va materiallari.

KVEL2304	Kvant elektrodinamikasi boblari		
O'quv semestri	3	ECTS	4
O'quv yuklamasi			
Audotoriya soatlari		Mustaqil ish	
Ma'ruzalar	18 h	Auditoriya mashg'ulotlariga tayyorgarlik (amaliy va laboratoriya mashg'ulotlariga tayyorlanish, hisobotlar tayyorlash va laboratoriya ishlarini topshirish)	24 h
Masalalarni yechish	18 h	Adabiyotlarni o'rganish (referatlar tayyorlash, qo'shimcha mavzularni o'rganish)	60 h
Jami	36 h	Jami	84 h
Umumiy yuklama	120 h		
Ma'ruzachilar			
Prof., Dr. Musakhanov Mirzayusuf			
Fan mazmuni			
Dirak tenglamasi va uning norelyativistik chegarasi. Dirak matritsalar algebrasi. Yo'l integrali usuli yordamida fermionlarni kvantlash va QED doirasida S-matritsa uchun umumiy formula. QED uchun Feynman qoidalari. Furry teoremasi. Ward–Takahashi identifikatsiyalari. QED dagi asosiy amplitudalar. Diagrammalarning divergensiya indeksi va QED da renormalizatsiya shartlari. Elektron va foton propagatorlari. Massa operatori. Polyarizatsiya operatori. Kulon qonuniga radiatsion tuzatishlar. Vertex operator va elektronning anomal magnit momenti. Elektron form-faktorlari. Form-faktorlarni hisoblash. Form-faktorlarning analitik xossalari. Elektronning anomal magnit momenti.			
Ta'lim maqsadlari			
Ushbu kursni muvaffaqiyatli yakunlagandan so'ng talabalar quyidagilarga ega bo'lishlari lozim:			
bilimlar (1): QED Lagrangianlarini qurishda skalyar va vektor maydonlarning fizik roli; Dirak tenglamasi, uning fizik mazmuni, gamma-matritsalar tuzilishi va norelyativistik chegarasi; funksional integrallash yordamida fermion maydonlarini kvantlash tamoyillari va QED da S-matritsa formalizmi; o'zaro ta'sir amplitudalarini hisoblash uchun Feynman qoidalari; Furry teoremasi va Ward–Takahashi identifikatsiyalarining mazmuni hamda ularning renormalizatsiyadagi roli; diagrammalarning divergensiya indeksi tushunchasi va nazariyaning renormalizatsiyalanish shartlari; elektron va foton propagatorlarining tuzilishi, massa va polyarizatsiya operatorlari; radiatsion tuzatishlarning fizik mohiyati, jumladan Kulon qonunining modifikatsiyasi; vertex operatorning tuzilishi va elektron anomal magnit momentining ahamiyati; QED dagi elektron form-faktorlarining ta'rifi va analitik xossalari. ko'nikmalar (2): kvant maydonlar Lagrangianlari bilan ishlashda vektor va tensor tahlilini qo'llash; Dirak tenglamasini qurish va tahlil qilishda gamma-matritsalar va Klifford algebrasidan foydalanish; fermion maydonlarini kvantlash va S-matritsa ifodalarini chiqarishda funksional integrallash usulini qo'llash; Feynman diagrammalarini tuzish va talqin qilish, divergensiya indekslari va renormalizatsiyalanish shartlarini aniqlash; QED dagi elementar jarayonlar amplitudalarini hisoblash; simmetriya va renormalizatsiyani tahlil qilishda Ward–Takahashi identifikatsiyalaridan foydalanish; elektromagnit o'zaro ta'sirlarga radiatsion tuzatishlarni hisoblash; vertex form-faktorlarining tuzilishini va xatti-harakatini tahlil qilish. malakalar (3): fermion va bozon maydonlari bilan amaliy ishlash, jumladan ikkinchi			

kvantlash jarayonini bajarish; Feynman qoidalari yordamida jarayon amplitudalari va propagatorlarni hisoblash; kvant tuzatishlarni tahlil qilishda massa va polyarizatsiya operatorlari tushunchalarini qo'llash; radiatsion effektlarni, jumladan anomal magnit momentni hisoblash va talqin etish; QED masalalarida diagrammatik tasvirlarni qurish; form-faktorlarni tahlil qilish va ularning analitik xossalardan kuzatiladigan fizik hodisalarni tushuntirishda foydalanish.
Izoh: 1 — bilimlar; 2 — ko'nikmalar; 3 — malakalar.
O'qitish va o'rganish usullari
Ma'ruzalar; Masalalarni yechish; Mustaqil ta'lim; Guruhda ishlash;
Qabul talablari
Majburiy: Yo'q Tavsiya etiladi: Umumta'lim maktabi fizikasidan, matematik analiz va geometriyadan bilimlarga ega bo'lish
Adabiyotlar
1. Modern Elementary Particle Physics: Explaining and Extending the Standard Model , Gordon Kane, Cambridge University Press, 2017 2. Particles, Fields and Forces: A Conceptual Guide to Quantum Field Theory and the Standard Model, Wouter Schmitz, Springer, 2019 3. Mathematical Gauge Theory: With Applications to the Standard Model of Particle Physics, Mark J.D. Hamilton, Springer, 2018

Talaba bilimini baholash		
Talabalarning bilimini baholash kredit-modul tizimi asosida ishlab chiqilgan "Oliy ta'lim muassasalarida talabalarning bilimini nazorat qilish va baholash tizimi to'g'risidagi nizom"ga muvofiq amalga oshiriladi.		
Baholash turi O'tkazilish vaqti Nazorat shakli	OB 27-28-hafta og'zaki	YB 36-37-hafta yozma va og'zaki imtihon
Oraliq baholash: Ma'ruzalar va masalalar yechishga oid bo'limlar yakunlangandan so'ng, kurs mazmunining taxminan yarmi qamrab olingach o'tkaziladi. Qamrab olingan material variantlarga taqsimlanadi; har bir variant 2 ta nazariy savol va 1 ta masaladan iborat bo'ladi. Javoblar yozma shaklda topshiriladi. Har bir to'g'ri javob 5 ballgacha baholanadi. Yakuniy baholash: Kurs davomida o'zlashtirilgan barcha mavzularni qamrab oluvchi variantlar asosida o'tkaziladi. Har bir talaba semestr davomida o'rganilgan mavzular bo'yicha 2 ta nazariy savol va 1 ta masaladan iborat variantni oladi. Javoblar yozma shaklda topshiriladi. Yozma ish topshirilgandan so'ng talaba og'zaki savollarga javob beradi va har bir javob uchun 5 ballgacha olishi mumkin. Yakuniy baho olingan ballarning arifmetik o'rtachasi asosida hisoblanadi.		
O'quv materiallari va media vositalari		
Proyektor; oq/qora doska; bosma tarqatma materiallar; taqdimotlar uchun ko'rgazmali vositalar; namoyish uskunalari va materiallari.		

Ilmiy faoliyat			
O'quv semestri	1-4	ECTS	60
O'quv yuklamasi			
Mustaqil ish			
Ilmiy-pedagogik ish			180h
Ilmiy amaliyoti (stajirovka)			240 h
Ilmiy-tadqiqot ishi va magistrlik dissertatsiyani tayyorlash			1050 h
Yakuniy davlat attestatsiyasi: magistrlik dissertatsiyasini himoya qilish			150 h
Umumiy yuklama			1620 h
Ma'ruzachilar			
Ilmiy xabarlar			

FAN MAZMUNI

I. ILMIY VA PEDAGOGIK FAOLIYAT

1.1. Ilmiy va pedagogik faoliyat mazmuni

Ilmiy va pedagogik faoliyat oliy ta'lim muassasalarida, shuningdek, malaka oshirish va qayta tayyorlash muassasalarida amalga oshiriladi. U tinglovchining mutaxassisligi yo'nalishiga mos bo'lgan o'rta maxsus yoki kasb-hunar ta'lim muassasalarida ham olib borilishi mumkin. Bundan tashqari, ilmiy va pedagogik faoliyat ikki tomonlama yoki boshqa shartnomalar asosida xorijiy oliy ta'lim muassasalarida ham amalga oshirilishi mumkin.

Ilmiy va pedagogik faoliyat quyidagilarni o'z ichiga oladi:

- zamonaviy pedagogik va axborot texnologiyalari, shuningdek interaktiv **o'qitish va o'rganish usullaridan** foydalangan holda pedagogik ko'nikma va kompetensiyalarni rivojlantirish;
- ta'lim jarayonini ilmiy-metodik jihatdan ta'minlashni tashkil etish hamda zarur bilim, ko'nikma va malakalarni shakllantirishni ta'minlash.

Ilmiy va pedagogik faoliyat magistratura ta'lim dasturining muhim tarkibiy qismi hisoblanadi. U magistrantlarga egallangan ilmiy-nazariy bilimlarni amaliyotda qo'llash, innovatsion pedagogik va axborot-kommunikatsiya texnologiyalariga asoslangan mashg'ulotlarni tashkil etish, talabalar bilimni baholash bo'yicha xalqaro standartlar va ilg'or xorijiy tajribani o'zlashtirish, oliy ta'lim muassasalarida ta'lim sifatini ta'minlashga qaratilgan faoliyat bilan tanishish hamda o'z ilmiy va pedagogik faoliyatining maqsadlarini belgilash imkonini beradi.

1.2. Ilmiy va pedagogik faoliyat jarayonida magistrant bajaradigan vazifalar

Ilmiy va pedagogik faoliyatni amalga oshirish jarayonida magistrant ilmiy va pedagogik mahoratni egallash maqsadida akademik rahbar bilan yaqin hamkorlikda ishlashi lozim. Magistrant o'z mutaxassisligi sohasiga oid dastlabki tushunchalarga ega bo'lishi, tanlangan mutaxassislik bo'yicha yangi talablar asosida kasbiy ko'nikmalarni rivojlantirishi hamda ta'lim tizimi va ta'lim jarayonining tashkil etilishi va olib borilishini tushunishi zarur. Magistrantni zamonaviy ilmiy va pedagogik standartlar bilan tanishtirishdan ko'zlangan maqsad — uni kelajakdagi mutaxassis sifatida o'z yo'nalishi bo'yicha talabalarga amaliy bilimlar bera oladigan darajada tayyorlashdir.

Ilmiy va pedagogik faoliyat quyidagilarni o'z ichiga oladi:

- ixtisoslik fanlari bo'yicha **ma'ruzalar**, laboratoriya mashg'ulotlari, **seminarlar**, amaliy va boshqa turdagi mashg'ulotlarda ishtirok etish hamda ularni o'tkazish;
- ma'ruza materiallari va mashg'ulot ishlanmalarini tayyorlash;
- yangi pedagogik va axborot texnologiyalarini o'rganish va qo'llash;
- talabalar bilimni baholashda kredit-modul tizimidan foydalanish;
- talabalarning **mustaqil ishini** tashkil etish va metodik jihatdan ta'minlashni o'rganish;
- metodik ko'rsatmalar ishlab chiqish;

- tarbiyaviy va ma'naviy-ma'rifiy tadbirlarni o'tkazish.

Ilmiy va pedagogik faoliyat natijasida magistrant:

- innovatsion pedagogik va axborot-kommunikatsiya texnologiyalari, ta'lim jarayonini takomillashtirish usullari, talabalar bilim, ko'nikma, malaka va kompetensiyalarini baholash bo'yicha xalqaro standartlar va ilg'or metodlar bo'yicha amaliy bilimlarga ega bo'lishi;
- mustaqil ta'limni tashkil etish va masofaviy ta'lim texnologiyalaridan foydalanish bo'yicha tashkiliy va metodik ta'minotni o'zlashtirishi;
- ta'limiy va me'yoriy hujjatlarni (malaka talablari, o'quv reja, ishchi o'quv reja, fan dasturi, ishchi fan dasturi, o'quv-uslubiy majmua, kalendar reja) ishlab chiqish, shuningdek o'quv adabiyotlari (darsliklar, o'quv qo'llanmalar, metodik ko'rsatmalar)ni yaratish va ulardan foydalanishni bilishi;
- oliy ta'lim muassasalarida an'anaviy va noan'anaviy (innovatsion) mashg'ulotlarni (ma'ruzalar, amaliy mashg'ulotlar, laboratoriyalar, seminarlar va boshqalar) o'tkazishi hamda ma'ruza materiallari va mashg'ulot ishlanmalarini (texnologik xaritalarni) tayyorlashi;
- talabalar bilim, ko'nikma, malaka va kompetensiyalarini monitoring qilish bo'yicha tashkiliy-metodik ta'minotni ishlab chiqishi;
- oliy ta'lim muassasalarida ma'naviy, ta'limiy va tarbiyaviy ishlarni tashkil etish va metodik jihatdan ta'minlash bo'yicha tajriba orttirishi;
- kafedraning yetakchi professor-o'qituvchilari va **ma'ruzachilari** tomonidan o'tkaziladigan mashg'ulotlarda (kafedra va akademik rahbar tomonidan belgilangan tartibda) qatnashishi;
- akademik rahbar yoki yetakchi professorlar nazorati ostida talaba guruhlari uchun mashg'ulotlar o'tkazishi;
- muayyan fanlar bo'yicha pedagogik texnologiyalarni ishlab chiqish va o'quv-uslubiy majmualarni tayyorlashda ishtirok etishi;
- bakalavriat talabalari bilan ta'limiy, mustaqil va tarbiyaviy ishlarni olib borishi;
- pedagogik mahoratni oshirishga qaratilgan nazariy bilimlarni egallashi;
- o'qituvchilik kasbiga qiziqishni rivojlantirishi, pedagogikaning asosiy ilmiy tushunchalarini o'rganishi va pedagogik tadqiqot g'oyalarini shakllantirish ko'nikmalariga ega bo'lishi;
- ixtisoslik fanlari bo'yicha turli mashg'ulotlarni o'tkazish malakasini oshirishi;
- yangi pedagogik va axborot texnologiyalarini o'rganishi va ular asosida ma'ruza materiallari hamda mashg'ulot ishlanmalarini tayyorlashi;
- talabalar mustaqil ta'limni tashkil etish va metodik jihatdan ta'minlashni o'rganishi, mustaqil o'qish uchun metodik ko'rsatmalar ishlab chiqishi;
- ta'limiy va tarbiyaviy ishlarni o'rganishi va tashkil etishi;
- ma'ruzalar va **masalalarni yechish** bo'yicha metodik qo'llanmalar tayyorlash, ishchi dasturlar va kalendar rejalarini tuzish usullarini o'zlashtirishi lozim.

Kafedrada magistrant tomonidan amalga oshiriladigan faoliyat turlari — ma'ruzalar, amaliy mashg'ulotlar, tadbirlar va **mustaqil ishlar**, shuningdek tegishli fanlar va mavzular kafedra mudiri, akademik rahbar va ilmiy maslahatchilardan iborat ishchi guruh tomonidan belgilanadi.

Har oy magistrant tasdiqlangan reja asosida kafedra yig'ilishida hisobot topshiradi. Hisobot natijalariga ko'ra, kafedra yig'ilishi rejani "bajarildi" yoki "bajarilmadi" deb topish to'g'risida qaror qabul qiladi.

Semestr oxirida magistrant oylik hisobotlar asosida ilmiy va pedagogik faoliyat bo'yicha yakuniy semestr hisobotini tayyorlaydi. Kafedra mudiri, ilmiy-pedagogik faoliyat rahbari va ilmiy maslahatchilardan iborat ishchi guruh ushbu hisobotni ko'rib chiqadi hamda kafedra qarori va rahbar tavsiyasini inobatga olgan holda magistrantning yakuniy bahosini ilmiy va pedagogik faoliyat hisob daftarchasiga qayd etadi.

II. ILMIY-TADQIQOT ISHI VA MAGISTRLik DISSERTATSIYASINI TAYYORLASH

Ilmiy-tadqiqot ishining asosiy maqsadi — magistrlik dissertatsiyasini tayyorlashdan iborat. Ilmiy-tadqiqot ishi fan va ta'lim, texnika hamda iqtisodiyot sohalaridagi ustuvor va dolzarb

masalalarni hal etishga, aniq muammolarga ilmiy asoslangan yechimlar topishga, tavsiyalar ishlab chiqishga hamda natijalarni matematik, statistik va boshqa usullar yordamida tahlil qilishga qaratiladi.

Magistrlik dissertatsiyasi magistratura ta'lim dasturini o'zlashtirish va o'qish jarayonida egallangan nazariy hamda amaliy bilimlar asosida bajarilgan ilmiy-tadqiqot ishining yakuniy natijasini ifodalaydi.

Ilmiy-tadqiqot ishlari oliy ta'lim muassasalarining ilmiy-tadqiqot laboratoriyalarida, akademik va tarmoq ilmiy-tadqiqot institutlarida, shuningdek korxona va tashkilotlarning ilmiy bo'linmalarida olib boriladi.

Ikki tomonlama yoki boshqa shartnomalar asosida xorijiy davlatlarning ta'lim muassasalari, ilmiy markazlari, korxona va tashkilotlarida ham ilmiy-tadqiqot ishlarini amalga oshirishga ruxsat etiladi.

Ilmiy-tadqiqot ishlarining hajmi, tashkiliy va metodik ta'minoti mutaxassis tayyorlovchi kafedra tomonidan ishlab chiqilgan dastur asosida, ish beruvchilarning talablarini inobatga olgan holda belgilanadi.

Ilmiy-tadqiqot ishlari quyidagilarni o'z ichiga oladi:

- magistratura mutaxassisligi doirasida obyektlar va jarayonlarning standart modellarini o'rganish hamda tadqiqot metodologiyalarini egallash;
- eksperimental tadqiqotlarda qo'llaniladigan tajriba qurilmalari, zamonaviy asbob-uskunalar va jihozlarni o'rganish hamda tavsiflash;
- zamonaviy axborot texnologiyalari vositalaridan foydalangan holda ilmiy tadqiqotlar olib borish;
- eksperimental natijalarni qayta ishlash, tahlil qilish va taqdim etish, xulosalar chiqarish, ilmiy maqolalar tayyorlash va tavsiyalar ishlab chiqish;
- mustaqil ilmiy-tadqiqot faoliyati bo'yicha amaliy ko'nikmalarni shakllantirish;
- fan, texnika va muhandislik sohalaridagi so'nggi yutuqlarga asoslangan zamonaviy ma'lumotlar bazalaridan foydalanish hamda ularni magistrlik dissertatsiyasini tayyorlashda qo'llash.

Har bir talabaga kafedra tomonidan mutaxassislik bo'yicha shakllantirilgan ma'lumotlar bazasi asosida mavzular ro'yxati taqdim etiladi. Shunga muvofiq, magistrant akademik rahbar bilan kelishgan holda va kafedraning tavsiyasiga binoan dissertatsiya mavzusini kafedra mavzular bazasidan tanlaydi. Magistrlik dissertatsiyalari mavzulari oliy ta'lim muassasalari kafedralarining professor-o'qituvchilari, shuningdek O'zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasining ilmiy muassasalari, tarmoq ilmiy-tadqiqot va loyiha institutlari olimlari tomonidan ishlab chiqiladi.

Odatda, magistrlik dissertatsiyasi mavzulari dolzarb ilmiy-tadqiqot muammolarini hal etishga yoki aniq amaliy vazifalarni yechishga bag'ishlanadi.

Har bir magistrant o'z ta'lim yo'nalishi bo'yicha tavsiya etilgan mavzular bazasidan dissertatsiya mavzusini mustaqil ravishda tanlaydi. Mavzu tanlash tayyorgarlikning eng mas'uliyatli bosqichlaridan biri hisoblanadi. Ushbu jarayonda magistrant kafedraning yetakchi professorlari va **ma'ruzachilar**idan maslahatlar oladi.

To'g'ri tanlangan dissertatsiya mavzusi ishning muvaffaqiyatli bajarilishini ta'minlaydi.

Mavzu tanlash jarayonida magistrantga akademik rahbar biriktiriladi.

Magistrlik dissertatsiyasiga rahbarlik oliy ta'lim muassasalarida faoliyat yuritayotgan professorlar, fan doktorlari, dotsentlar, fan nomzodlari, O'zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasining ilmiy muassasalari xodimlari, shuningdek tashkilotlarning yuqori malakali va tajribali mutaxassislari hamda belgilangan tartibda magistrlik, ilmiy yoki akademik darajaga ega xorijiy mutaxassislari tomonidan amalga oshiriladi.

Agar tayinlangan akademik rahbar magistrant tahsil olayotgan oliy ta'lim muassasasida ishlamasa, magistrantga qo'shimcha ravishda kafedra professor-o'qituvchilari orasidan ilmiy maslahatchi biriktiriladi.

Amaldagi talablarga muvofiq, akademik rahbar va ilmiy maslahatchi magistrlik dissertatsiyasining bajarilishi uchun teng darajada mas'ul hisoblanadi.

Akademik rahbarning vazifalariga quyidagilar kiradi:

- ilmiy-tadqiqot jarayonida yuzaga kelishi mumkin bo'lgan masalalar bo'yicha tizimli yordam ko'rsatish maqsadida maslahatlar jadvalini tuzish;
- tadqiqot metodlarini tanlashda ishtirok etish va ularni ilmiy ishda qo'llashda magistrantga yordam berish;
- tasdiqlangan kalendar reja asosida vazifalarning bajarilishini nazorat qilish hamda magistrlik dissertatsiyasining belgilangan muddatda yakunlanishini ta'minlash;
- dastlabki himoyadan oldin magistrlik dissertatsiyasiga rasmiy xulosa (taqriz) berish.

Magistrlik dissertatsiyasini tayyorlash va ilmiy-tadqiqot ishlarini tashkil etish

I bosqich (1-semestr)

Ilmiy-tadqiqot ishlarining va magistrlik dissertatsiyasini tayyorlashning birinchi bosqichida talaba tasdiqlangan mavzular ro'yxatidan dissertatsiya mavzusini tanlaydi, tanlangan mavzuning dolzarbligini asoslaydi, tadqiqotning maqsadi va vazifalarini, shuningdek tadqiqot obyekti va predmetini belgilaydi. Talaba mavzuning o'rganilganlik darajasini aniqlash maqsadida xorijiy va milliy ilmiy hamda ilmiy-metodik adabiyotlarni tahlil qiladi va zarur materiallarni to'playdi. Yig'ilgan materiallar asosida magistrant dissertatsiyaning dastlabki rejasini ishlab chiqadi. Tadqiqot jarayonida ushbu reja zaruratga ko'ra qayta ko'rib chiqilishi va to'ldirilishi mumkin.

I bosqich davomida magistrantning ilmiy-tadqiqot faoliyati natijalari birinchi semestr davomida har oy kafedra yig'ilishlarida muhokama qilinadi. Semestr oxirida har bir talaba I bosqich natijalari bo'yicha hisobot taqdim etadi, ushbu hisobot kafedra qaroriga muvofiq ko'rib chiqiladi va attestatsiyadan o'tkaziladi.

I bosqichda talaba quyidagilarga e'tibor qaratishi tavsiya etiladi: ilmiy tadqiqot olib borish, ilmiy muammolarni aniqlash va ularni yechishning umumiy usullari hamda yondashuvlarini o'rganish; tadqiqot jarayonida olingan ma'lumotlarni qayta ishlash va umumlashtirish; mavzuning dolzarbligini asoslash; ilmiy-nazariy, metodik va psixologik-pedagogik asoslarni ishlab chiqish; tadqiqot muammosini yechishning eng samarali usullarini tahlil qilish va aniqlash.

1-semestr davomida magistrant quyidagilarni bajarishi lozim:

- dissertatsiya mavzusini tanlash;
- ilmiy rahbarni aniqlash;
- tadqiqotning maqsadi va vazifalarini belgilash;
- ilmiy rahbar bilan hamkorlikda magistrlik dissertatsiyasi rejasini ishlab chiqish;
- tadqiqot obyekti va predmetini aniqlash;
- kutubxonalar va elektron manbalardan tegishli materiallarni to'plash;
- bajarilgan ishlar bo'yicha yozma hisobot tayyorlash.

1-semestrda ilmiy-tadqiqot ishlaridan kutiladigan natijalar:

- magistrantning ilmiy-tadqiqot faoliyatini aks ettiruvchi individual ish rejasini tayyorlash va tasdiqlash;
- dissertatsiya mavzusi, maqsadi va vazifalarini aniqlashtirish va tasdiqlash, shuningdek tadqiqot obyekti va predmetini belgilash;
- ilmiy-tadqiqot faoliyati yo'nalishini (magistrlik dissertatsiyasi) tanlash va tasdiqlash, mavzuning dolzarbligini asoslash, muammoning ilmiy o'rganilganlik darajasini tahlil qilish hamda tadqiqot mavzusi bo'yicha tahliliy adabiyotlar sharhini tayyorlash;
- ilmiy **seminarlarda** ishtirok etish.

II bosqich (2-semestr)

Talabaning ilmiy faoliyatining asosiy natijasi magistrlik dissertatsiyasi bo'lib, u amaldagi me'yoriy hujjatlar bilan belgilangan barcha talablarga to'liq mos kelishi lozim.

2-semestr davomida magistrantning ilmiy-tadqiqot faoliyati natijalari har oy kafedra yig'ilishlarida muhokama qilinadi. Semestr oxirida har bir magistrant bajarilgan ishlar va tadqiqot jarayonining borishi bo'yicha hisobot taqdim etadi, hisobot kafedra tomonidan ko'rib chiqiladi va attestatsiyadan o'tkaziladi.

2-semestrda magistrant dissertatsiyaning nazariy qismi ustida ishlaydi, ilmiy adabiyotlar, me'yoriy hujjatlar, ilmiy maqolalar va statistik ma'lumotlarni tahlil qiladi, ulardagi ilmiy g'oya va tushunchalarga nisbatan o'z yondashuvini shakllantiradi hamda eksperimental tadqiqot dasturi va metodologiyasini ishlab chiqadi. Talaba eksperimental tadqiqotlarda qo'llaniladigan didaktik materiallar, algoritmlar, usullar, dasturiy vositalar, asbob-uskunalar va ko'rgazmali materiallarni tavsiflaydi. Eksperimental va statistik ma'lumotlarni qayta ishlash va umumlashtirish usullari ham bayon etiladi. Ilmiy rahbar ko'magida magistrant dissertatsiya mavzusi bo'yicha ilmiy maqola yoki konferensiya tezisini tayyorlaydi. Shuningdek, tahlil qilingan manbalar — monografiyalar, dissertatsiyalar, darsliklar yoki metodik qo'llanmalar bo'yicha annotatsiyalar (qisqa sharhlar) tuzadi, ularda mazmuni, tadqiqot muammosiga aloqadorligi, kuchli va zaif jihatlari ko'rsatiladi.

2-semestrda ilmiy-tadqiqot ishlaridan kutiladigan natijalar:

- magistrlik dissertatsiyasining batafsil rejasi (tuzilmasi) va birinchi bobini tayyorlash;
- dissertatsiyani tayyorlash jadvalini ishlab chiqish;
- tadqiqotning nazariy asosini tashkil etuvchi asosiy bibliografik manbalarni tanlash va o'rganish;
- ilmiy **seminarlarda** ishtirok etish;
- tanlangan yo'nalish bo'yicha tahliliy tadqiqotlar olib borish;
- tadqiqot mavzusi bo'yicha sharh (review) maqolasini tayyorlash va himoya qilish;
- ilmiy-amaliy va oliy ta'lim muassasalariaro konferensiyalarda taqdim etish uchun ilmiy maqola yoki tezislarni tayyorlash va nashr ettirish.

III bosqich (3-semestr)

Ilmiy-tadqiqot ishlarining uchinchi bosqichida magistrant dissertatsiyaning olingan natijalarni tahlil qilish va muhokama qilishga bag'ishlangan bo'limini yakunlaydi, tadqiqot jarayonini talqin etadi hamda zarur hollarda eksperimental qurilmalar va texnologik sxemalarni taklif etadi. Ushbu bosqichda magistrant dissertatsiyani belgilangan talablarga muvofiq yakunlaydi va rasmiylashtiradi.

3-semestrda ilmiy-tadqiqot ishlaridan kutiladigan natijalar:

- magistrlik dissertatsiyasining dastlabki variantini ilmiy rahbarga taqdim etish;
- dissertatsiyaning yakuniy variantini tayyorlash.

III bosqich davomida magistrant olingan natijalar, amaliy tajriba va ilmiy rahbarning mulohazalari asosida dissertatsiyani qayta ko'rib chiqadi va takomillashtiradi.

Talabaning ish jarayoni har oy kafedra yig'ilishlarida muhokama qilinadi. Semestr oxirida har bir magistrant III bosqich natijalari bo'yicha ilmiy rahbar va kafedra mudiri ishtirokida hisobot taqdim etadi; bajarilgan ish kafedra tomonidan baholanadi va attestatsiyadan o'tkaziladi.

III. ILMIY SEMINAR

Ilmiy seminar mazmuni

Ilmiy seminar maqsadi: Ilmiy seminarining asosiy maqsadi — magistrantlarda kurs ishlari va magistrlik dissertatsiyalarini tayyorlash jarayonida ilmiy-tadqiqot kompetensiyalari hamda amaliy ko'nikmalarni shakllantirishdir.

Ilmiy seminarining asosiy vazifalari:

- magistrantlarga ilmiy tadqiqot metodologiyasini, ilmiy adabiyotlarni tahlil qilish va sharhlash usullarini, shuningdek maxsus axborotni to'plash, qayta ishlash va professional tarzda taqdim etish texnikalari hamda vositalarini o'rgatish;
- talabalarda ilmiy munozaralar olib borish, ilmiy dalillarni shakllantirish, o'z tadqiqotlari (magistrlik dissertatsiyalari) natijalarini auditoriya oldida taqdim etish va himoya qilish ko'nikmalarini rivojlantirish;
- talabalar ilmiy-tadqiqot rejalarini ishlab chiqish va takomillashtirishda ko'maklashish;
- kasbiy dunyoqarashni shakllantirish bilan bog'liq bilim, ko'nikma va kompetensiyalarni baholash;
- magistrantlarni kasbiy yo'naltirish, tadqiqot yo'nalishlari va dissertatsiya mavzularini tanlashda yordam berish;

- ilmiy tadqiqot olib borish, ilmiy ishlarni tayyorlash va yozish uchun zarur bo'lgan akademik ko'nikmalarni shakllantirish;
- talabalar tomonidan bajarilayotgan ilmiy loyihalar va yakunlangan tadqiqotlarni muhokama qilish.

Ilmiy seminarining yakuniy maqsadi — ilmiy-tadqiqot faoliyatini ta'lim jarayonining ajralmas va tizimli tarkibiy qismiga aylantirish, talabalarni ilmiy hamjamiyat hayotiga jalb etish hamda ularda ilmiy tadqiqot metodologiyasi, texnologiyasi va vositalarini puxta egallashga ko'maklashishdan iborat.

Ilmiy seminarni tashkil etish

Ilmiy **seminarlarda** ishtirok etish barcha magistrantlar uchun majburiy hisoblanadi.

Ilmiy seminar talabalar ilmiy-tadqiqot faoliyatini tashkil etish shakli sifatida butun ta'lim jarayoni davomida olib boriladi.

Ilmiy seminar mashg'ulotlari quyidagi shakllarda amalga oshiriladi:

- yo'nalish yoki fan bo'yicha nazariya, metodologiya va dolzarb masalalarga bag'ishlangan yetakchi olimlar tomonidan **ma'ruzalar** va maslahat mashg'ulotlarini o'tkazish;
- dolzarb tahliliy va ilmiy-tadqiqot vazifalarini aniqlash maqsadida yetakchi olimlar va amaliyotchilar tomonidan taqdimotlar va mahorat darslarini tashkil etish;
- milliy va xorijiy ilmiy nashrlardagi materiallar asosida tegishli fan va iqtisodiyot sohalarining zamonaviy muammolarini muhokama qilish;
- universitet professorlari hamda taklif etilgan tadqiqotchilar yoki amaliyotchilar rahbarligida ishbilarmonlik o'yinlari va munozaralar tashkil etish;
- axborot-tahliliy materiallarni tayyorlash bo'yicha treninglar o'tkazish;
- talabalarning ilmiy-tadqiqot ishlari (magistrlik dissertatsiyalari) natijalari bo'yicha taqdimotlarini tashkil etish;
- ilmiy maqolalar va monografiyalarni muhokama qilish;
- talabalar tomonidan tayyorlangan maqolalar va tezislarni muhokama qilish;
- kurs ishlarini (loyihalarini) himoya qilish;
- magistrlik dissertatsiyalarining dastlabki himoyalarini o'tkazish.

Ilmiy seminar asosan magistrlik dissertatsiyasini tayyorlashga yo'naltirilgan. Magistrlik dissertatsiyasini tayyorlash ilmiy seminar ishtirokchilari faoliyatining asosiy yo'nalishi hisoblanadi.

Birinchi semestrda

Magistratura yo'nalishiga oid yetakchi professorlar va mutaxassislar tomonidan kirish va kasbiy yo'naltiruvchi **ma'ruzalar** tashkil etiladi. Ular o'z ilmiy tajribalari bilan o'rtoqlashadilar, ilmiy tadqiqotlarni tashkil etish tartibi, tadqiqot maqsadlarini belgilash, ilmiy ishlarning tuzilishi va talablarini tushuntiradilar.

Bu jarayonda magistratura dasturi doirasidagi asosiy tadqiqot yo'nalishlarini aniqlashga alohida e'tibor qaratiladi, bu esa talabalarga dissertatsiya mavzusini tanlash va dastlabki ilmiy rejani shakllantirish imkonini beradi.

Birinchi semestrda magistrantlarga quyidagilar tavsiya etiladi:

- ilmiy seminarni tashkil etish va o'tkazish tartibi bilan tanishish;
- kafedraning ilmiy va innovatsion faoliyati hamda tadqiqot yo'nalishlari haqida ma'lumot olish;
- magistratura dasturining ustuvor yo'nalishlari bo'yicha yetakchi professorlar va mutaxassislarning yo'naltiruvchi ma'ruzalarida qatnashish;
- tegishli sohada faoliyat yuritayotgan tadqiqotchilarning ma'ruzalarida ishtirok etish;
- magistrlik dissertatsiyasi mavzularini muhokama qilish, ularning maqsadlari, vazifalari va kutilayotgan natijalarini aniqlashda qatnashish;
- tanlangan dissertatsiya mavzusi, tadqiqot obyekti va predmeti, maqsadlari, vazifalari, kutilayotgan natijalari hamda ilmiy yangiligini taqdim etish va muhokama qilish.

Ikkinchi semestrda

Ilmiy tadqiqot olib borish va magistrlik dissertatsiyasining nazariy boblarini yozish bilan bir qatorda, talabalar dissertatsiya mavzusi bilan bog'liq **kurs ishini** tayyorlaydilar. Kurs ishi, shuningdek

tanlangan dissertatsiya mavzusi bo'yicha yozilgan maqolalar va tezislar dissertatsiyani tayyorlash jarayonining oraliq bosqichlari hisoblanadi. Kurs ishini yozish magistrlik dissertatsiyasini tayyorlashning muhim va ajralmas bosqichidir.

Kurs ishi mavzulari magistratura yo'nalishi doirasida ilmiy va amaliy g'oyalarni izlash, ularni amalga oshirishning metodik va instrumental yondashuvlarini ishlab chiqish bilan bog'liq bo'ladi.

Talabalar kurs ishlari va taqdimotlarni tayyorlab, ularni ilmiy seminar davomida muhokama qiladilar. Ushbu bosqichda har bir talaba kurs ishining mavzusi va tuzilmasini tanlangan dissertatsiya yo'nalishiga mos ravishda aniq belgilashi lozim.

Seminar davomida quyidagilar amalga oshiriladi:

- dissertatsiya mavzusiga oid tahliliy sharhlar (birinchi bob yoki uning bo'limlari), asosiy xulosalar, tadqiqot maqsad va vazifalariga kiritiladigan o'zgartirishlar hamda **adabiyotlarni** muhokama qilish;
- magistrlik dissertatsiyasining birinchi (yoki ikkinchi) bobini muhokama qilish;
- talabalar ilmiy maqolalari va tezislarini muhokama qilish;
- kurs ishlarini himoya qilish.

Ikkinchi o'quv yilida

Ilmiy seminar asosan magistrlik dissertatsiyasini yozish jarayoniga yo'naltiriladi.

Uchinchi semestrda magistrantlar ilmiy seminar davomida o'z tadqiqot natijalarini — dissertatsiyaning yakunlangan boblari va bo'limlarini taqdim etadilar. Talabalar tomonidan tayyorlangan ilmiy maqolalar va tezislar ham muhokama qilinadi.

To'rtinchi semestrda, ilmiy-tadqiqot amaliyoti davomida magistrantlar iqtisodiyotning tegishli tarmoqlarida zamonaviy texnologiyalar va innovatsiyalar asosida tadqiqotlar olib boradilar. Ular magistrlik dissertatsiyasini (yoki uning bir qismini) tayyorlash uchun materiallar to'playdilar, zarur eksperimental va sinov ishlarini bajaradilar hamda dissertatsiyaning yakunlangan boblari va bo'limlarini seminar davomida taqdim etadilar.

Ikkinchi o'quv yili oxirida magistrlik dissertatsiyasining **dastlabki himoyasi** o'tkaziladi.

Dastlabki himoya ilmiy rahbar va boshqa manfaatdor ishtirokchilar qatnashadigan ochiq seminar shaklida bo'lib o'tadi. Unda dissertatsiya taqdim etiladi va muhokama qilinadi.

Magistrant dissertatsiyani yakunlaydi, dastlabki himoya uchun taqdimot tayyorlaydi hamda muhokama natijalariga ko'ra bildirilgan taklif va mulohazalar asosida dissertatsiyani yakuniy tahrirga tayyorlash bo'yicha tavsiyalar oladi.

Ilmiy seminarni boshqarish

Ilmiy seminar rahbari kafedra tomonidan yetakchi professor-o'qituvchilar orasidan tayinlanadi. Ilmiy seminar magistrantlarning ilmiy-tadqiqot faoliyati va ilmiy rahbarlar ishini nazorat qilish vositasi bo'lib xizmat qilganligi sababli, ushbu vazifani kafedra mudiriga yuklash maqsadga muvofiq hisoblanadi.

Ilmiy seminar rahbari seminarni tashkil etish va o'tkazish bo'yicha kafedra faoliyatini umumiy muvofiqlashtiradi.

U kafedraning yetakchi professor-o'qituvchilari (ilmiy rahbarlar) va magistrantlar ishtirokida seminar ishini tashkil etadi va boshqaradi.

Ilmiy seminar rahbari:

- ilmiy seminar dasturini ishlab chiqadi;
- taklif etiladigan professor-o'qituvchilar va amaliyotchilar ro'yxatini shakllantiradi;
- har bir magistrantning seminar faoliyati va ishtiroki bo'yicha yakuniy bahoni belgilaydi.

Ilmiy seminarni tashkil etish va o'tkazish bo'yicha umumiy mas'uliyat kafedra mudiriga yuklanadi.

Ilmiy seminar ochiq, muhokamaga asoslangan shaklda o'tkazilishi mumkin. Unda tegishli yo'nalishda tahsil olayotgan magistrantlar, tadqiqotchilar, professor-o'qituvchilar, universitetning ilmiy bo'linmalari xodimlari, shuningdek taklif etilgan ish beruvchilar, ekspertlar va yetakchi mutaxassislar ishtirok etishi mumkin.

Ilmiy seminar bo'yicha magistrantlar faoliyatini baholash

Magistrantning ilmiy seminar bo'yicha bahosi quyidagi mezonlar asosida belgilanadi:

- seminar muhokamalarida talabarning faolligi va ishtiroki darajasi;

- magistrlik dissertatsiyasining tegishli boblarini belgilangan jadvalga muvofiq tayyorlash va o'z vaqtida taqdim etish darajasi;
- kurs ishining mavjudligi, sifati va himoya darajasi hamda uning taqdimoti;
- magistrlik dissertatsiyasi mavzusi bo'yicha nashr etilgan ilmiy ishlarning (maqolalar yoki tezislari) mavjudligi;
- konferensiyalar, davra suhbatlari va boshqa ilmiy tadbirlarda ishtirok etish.

IV. ILMIY-TADQIQOT AMALIYOTI

Ilmiy-tadqiqot amaliyoti magistratura ta'lim jarayonining ajralmas tarkibiy qismlaridan biridir. U o'quv mashg'ulotlari davomida o'zlashtirilgan nazariy bilimlarni mustahkamlash va chuqurlashtirish, muammolarni qo'yish, ma'lumotlarni tahlil qilish, xulosalar chiqarish ko'nikmalarini shakllantirish hamda mustaqil ishlash qobiliyatini rivojlantirishga xizmat qiladi.

Magistrantlar uchun ilmiy-tadqiqot amaliyoti Davlat ta'lim standarti va tegishli mutaxassislik bo'yicha tasdiqlangan o'quv rejasiga muvofiq tashkil etiladi. U ta'lim jarayonining mantiqiy davomi va muhim bosqichi hisoblanadi.

Ilmiy-tadqiqot amaliyoti magistrlik dissertatsiyasini yakunlashda hamda talabalarni kelgusidagi ilmiy-tadqiqot faoliyatiga professional tadqiqotchi sifatida tayyorlashda muhim ahamiyat kasb etadi.

Tasdiqlangan o'quv rejasiga muvofiq, ilmiy-tadqiqot amaliyoti **to'rtinchi semestrda** o'tkaziladi. U magistrantlarga o'z mutaxassisligi bo'yicha yo'naltirilgan ta'lim dasturlari mazmunini chuqur o'zlashtirish, ilmiy-tadqiqot kompetensiyalarini rivojlantirish hamda ta'lim, fan va ishlab chiqarish integratsiyasini mustahkamlashga qaratilgan. Amaliyot iqtisodiyot, fan, texnika, madaniyat va sog'liqni saqlash sohalaridagi eng so'nggi yutuqlar asosida tashkil etiladi va talabalarga ilmiy tadqiqotlar olib borish, individual izlanishlar va zarur hollarda eksperimental tadqiqotlar o'tkazish imkonini beradi.

Ilmiy-tadqiqot amaliyoti magistrantlarga quyidagi imkoniyatlarni yaratishi lozim:

- ilmiy tadqiqotlar olib borish va nazariy hamda amaliy bilimlarni chuqurlashtirish;
- tegishli soha va tarmoqlardagi eng so'nggi yutuqlarni o'rganish;
- amaliy kasbiy va ilmiy-tadqiqot kompetensiyalarini rivojlantirish;
- samarali kasbiy moslashuvni ta'minlash.

Ilmiy-tadqiqot amaliyotida ishtirok etayotgan magistrantlar o'quv taqvimiga muvofiq individual grafik asosida amaliyotni o'tashlari mumkin. Bunday hollarda amaliyotni tashkil etish va o'tkazish tartibi amaldagi normativ-huquqiy hujjatlarga (Amaliyot to'g'risidagi nizomga) muvofiq amalga oshiriladi.

Ilmiy-tadqiqot amaliyoti davomida magistrantlar:

- iqtisodiyotning turli tarmoqlarida zamonaviy texnik va texnologik yutuqlar asosida ilmiy tadqiqotlar olib borishlari;
- ilmiy-texnik taraqqiyotning eng yangi yutuqlari bilan tanishishlari;
- magistrlik dissertatsiyasini (yoki uning ayrim qismlarini) tayyorlash uchun materiallar to'plashlari;
- dissertatsiya mavzusiga oid ilmiy tadqiqotlarni amalga oshirishlari;
- dissertatsiya (yoki uning bir qismi) uchun zarur bo'lgan eksperimental va sinov ishlarini bajarishlari lozim.

Ilmiy-tadqiqot amaliyotining asosiy vazifalari:

- talabalarni ilmiy-tadqiqot faoliyatining shakllari va mazmuni bilan tanishtirish;
- mutaxassislikka mos bo'lgan tadqiqot metodlarini egallashga yordam berish;
- mustaqil ilmiy tadqiqot olib borish ko'nikmalarini rivojlantirish;
- bo'lajak tadqiqotchilarning kasbiy va shaxsiy rivojlanishini ta'minlash.

Ilmiy-tadqiqot amaliyotining asosiy maqsadi — dolzarb ilmiy muammoni amaliy jihatdan o'rganish va magistrlik dissertatsiyasini yakunlash uchun zarur materiallarni tanlab olishdan iborat.

Ilmiy-tadqiqot amaliyoti davomida magistrant quyidagilarni o'rganishi lozim:

- magistrlik dissertatsiyasini tayyorlash uchun tadqiqot mavzusiga oid ilmiy manbalarni o'rganish;
- tadqiqot metodlarini qo'llash va eksperimental ishlarni bajarish;
- ilmiy-uskunalar bilan ishlash qoidalarini bilish;
- eksperimental ma'lumotlarni tahlil qilish va qayta ishlash;
- o'rganilayotgan obyektga oid jarayon va hodisalarning fizik va matematik modellarini tuzish va qo'llash;
- ilmiy tadqiqotlarda axborot texnologiyalaridan va kasbiy dasturiy ta'minotdan foydalanish;
- ilmiy va texnik hujjatlarni rasmiylashtirish talablarini bilish.

Magistrant quyidagilarga qodir bo'lishi kerak:

- tadqiqot mavzusiga oid ilmiy-texnik axborotni tahlil qilish, tizimlashtirish va umumlashtirish;
- belgilangan vazifalar doirasida nazariy yoki eksperimental tadqiqotlar o'tkazish;
- olingan natijalarning ishonchliligini baholash;
- tadqiqot natijalarini mahalliy va xalqaro analoglar bilan taqqoslash;
- tadqiqotning ilmiy va amaliy ahamiyatini, shuningdek texnik-iqtisodiy samaradorligini baholash.

Ilmiy-tadqiqot amaliyoti yakunida magistrant **magistrlik dissertatsiyasini yakunlashi** lozim. Amaliyotni nazorat qilish va unga rahbarlik qilish amaliyot rahbariga yuklatiladi.

Ilmiy-tadqiqot amaliyotiga umumiy metodik rahbarlik bitiruvchi kafedra tomonidan amalga oshiriladi. Ilmiy tadqiqotning turi va shakli (nazariy tadqiqot, ilmiy eksperiment, ilmiy-texnik hujjatlarni tayyorlash va boshqalar) amaliyot o'tkaziladigan joy tanlash bosqichida kelishib olinadi. Shu bilan birga, amaliyotni muayyan tashkilotda o'tkazishning majburiy sharti — amaliyot yo'nalishining magistrlik dissertatsiyasi mavzusi bilan mos kelishidir.

Magistrantning ilmiy rahbari (agar u amaliyot rahbaridan farq qilsa) va amaliyot rahbari birgalikda:

- ilmiy-tadqiqot amaliyoti dasturini ishlab chiqadi;
- amaliyot dasturini amalga oshirish bo'yicha tashkiliy choralarni ko'radi;
- amaliyotning umumiy sxemasi, grafik va magistrantning ish rejasini belgilaydi hamda uning bajarilishini muntazam nazorat qiladi;
- maxsus adabiyotlar va tadqiqot metodlarini o'rganish bo'yicha tavsiyalar beradi;
- amaliyotni bajarish va yakuniy hisobotni tayyorlashda magistrantga yordam ko'rsatadi;
- ilmiy-tadqiqot amaliyoti yakunlari bo'yicha hisobotni baholovchi komissiya ishida ishtirok etadi.

Ilmiy-tadqiqot amaliyotining joyi va davomiyligi

Ilmiy-tadqiqot amaliyoti magistraturaning **ikkinchi o'quv yilida (4-semestr)** tasdiqlangan o'quv rejasiga muvofiq o'tkaziladi. Tadqiqot obyektiga qarab amaliyot quyidagi joylarda tashkil etilishi mumkin:

- universitet kafedralarining ilmiy laboratoriyalari, ilmiy markazlar yoki boshqa akademik bo'linmalar;
- ilmiy-tadqiqot institutlari;
- loyiha va konstruktorlik tashkilotlari;
- korxona va muassasalar.

Amaliyot o'tkaziladigan aniq joylar universitet va hamkor tashkilotlar o'rtasidagi ikki tomonlama shartnomalar asosida belgilanadi. Ta'kidlash joizki, amaliyot o'tkazilgan tashkilot keyinchalik magistrantning ish joyiga aylanishi mumkin. Shu nuqtayi nazardan, bakalavriat davrida ishlab chiqarish yoki pedagogik amaliyotni o'tagan tashkilotda ilmiy-tadqiqot amaliyotini o'tash maqsadga muvofiq hisoblanadi.

Magistrantning individual amaliyot dasturi qabul qiluvchi tashkilotning ish rejasi bilan kelishiladi va ilmiy-tadqiqot amaliyotining maqsad hamda vazifalariga muvofiq belgilanadi.

Qabul qiluvchi tashkilotda magistrantlarga amaliyot vazifalarini bajarish uchun alohida ish joylari ajratiladi. Amaliyot davomida talabalar tashkilot va ish joyida belgilangan ichki tartib-qoidalar hamda texnika xavfsizligi talablariga qat'iy rioya etishlari shart.

Ilmiy-tadqiqot amaliyotining tuzilmasi va mazmuni

Ilmiy-tadqiqot amaliyotining **jami hajmi — 18 kredit (540 soat)**.

Ilmiy rahbar bilan birgalikda ishlab chiqilgan ilmiy-tadqiqot amaliyoti dasturi, shuningdek bajariladigan ishlarning hajmi va turlari amaliyot boshlanishidan oldin bitiruvchi kafedra (ilmiy rahbar) tomonidan belgilanadi va magistrantlarga yetkaziladi.

Amaliyot davridagi magistrant faoliyati magistrlik dissertatsiyasi mavzusiga muvofiq tashkil etiladi va magistrant:

- tadqiqot muammosi va mavzusiga oid zarur materiallar va ma'lumotlarni (patentlar, ilmiy hisobotlar, texnik hujjatlar, statistik ma'lumotlar va boshqalar) to'playdi, qayta ishlaydi va tahlil qiladi;
- bibliografik ro'yxat tuzadi;
- tadqiqot bazasini tanlaydi va tadqiqot metodlari majmuasini belgilaydi;
- o'rganilayotgan obyektga oid jarayon va hodisalarning matematik modellarini, shuningdek ilmiy asbob-uskunalaridan foydalanish qoidalarini o'rganadi;
- zarur hollarda eksperimentlar o'tkazadi va ularning natijalarini tahlil qiladi;
- tadqiqot natijalari bo'yicha taqdimot tayyorlaydi va uni himoya qiladi.

Magistrant tadqiqot natijalarini mahalliy va xorijiy analoglar bilan taqqoslaydi, ilmiy va amaliy ahamiyatini qisqacha tahlil qiladi hamda olingan natijalarning texnik-iqtisodiy samaradorligini baholaydi.