

ՀՀ ԿՐԹՈՒԹՅԱՆ, ԳԻՏՈՒԹՅԱՆ, ՄՇԱԿՈՒՅԹԻ ԵՎ ՍՊՈՐՏԻ ՆԱԽԱՐԱՐՈՒԹՅՈՒՆ  
«ՎԱՆԱԶՈՐԻ Հ. ԹՈՒՄԱՆՅԱՆԻ ԱՆՎԱՆ ՊԵՏԱԿԱՆ ՀԱՄԱԼՍԱՐԱՆ» ՀԻՄՆԱԴՐԱՄ



Հաստատված է ամբիոնի նիստում

Քիմիայի և կենսաբանության  
ամբիոնի անվանումը

Ամբիոնի վարիչ Ղազարյան Ա. Հ. /Ա.Ա.Հ./

Արձանագրություն № 2

« 31 » օգոստոս 2023 թ.

Քկ/բ-119 ՔՎԱՆՏԱՅԻՆ ՄԵԽԱՆԻԿԱ ԴԱՍԸՆԹԱՑԻ  
Դասիչ, դասընթացի անվանում

**ՈՒՍՈՒՄՆԱՄԵԹՈՂԱԿԱՆ ՓԱԹԵԹ**

Մասնագիտություն՝ 011401.00.6 ՄԱՍՆԱԳԻՏԱԿԱՆ ՄԱՆԿԱՎԱՐԺՈՒԹՅՈՒՆ  
/դասիչ, մասնագիտության լրիվ անվանումը/

Կրթական ծրագիր՝ 011401.04.6 ՖԻԶԻԿԱ  
/դասիչ, կրթական ծրագրի լրիվ անվանումը/

Որակավորման աստիճան՝ ՄԱՆԿԱՎԱՐԺՈՒԹՅԱՆ ԲԱԿԱԼԱՎՐ  
/բակլավր, մագիստրատուրա/

Ամբիոն՝ ՔԻՄԻԱՅԻ և ԿԵՆՍԱԲԱՆՈՒԹՅԱՆ  
/ամբիոնի լրիվ անվանումը/

Ուսուցման ձևը՝ ԱՌԿԱ  
/առկա, հեռակա/

Կուրս/կիսամյակ III/ I

Դասախոս(ներ)՝ Սմբատ Փարսադանյան   
/անուն, սզգանուն/

Էլ. հասցե /ն է ր parsadanyansmbat@gmail.com

Վանաձոր- 2023թ.

ԲՈՎԱՆԴԱԿՈՒԹՅՈՒՆ

1.	Դասընթացի դերը և տեղը կրթական ծրագրում .....	3
2.	Դասընթացի նպատակը և խնդիրները .....	3
3.	Դասընթացին մասնակցելու նախնական մուտքային գիտելիքները, կարողությունները և հմտությունները .....	4
4.	Դասընթացի կրթական վերջնարդյունքները .....	.
5.	Դասընթացի դերը կրթական ծրագրի շրջանավարտների գիտելիքների, կարողությունների և հմտությունների ձևավորման հարցում ըստ աշխատաշուկայի պահանջների .....	.
6.	Դասընթացի ծավալը, ուսումնական աշխատանքի տեսակները, արդյունքների ամփոփման ձևերը .....	.
7.	Ուսումնական աշխատանքները տեսակները .....	.
8.	Դասավանդման մեթոդներ. ....	.
9.	Ուսումնառության մեթոդները .....	.
10.	Դասընթացի համառոտ բովանդակությունը, ուսումնական աշխատանքի ծավալը .....	.
11.	Ուսումնամեթոդական գրականության ապահովման քարտ. ....	.
12.	Դասընթացի ուսումնամեթոդական քարտ. ....	.
12. 1	Դասախոսությունների ուսումնամեթոդական քարտ	.
12. 2	Գործնական աշխատանքների /սեմինար պարապմունքների . ուսումնամեթոդական	.

	քարտ . . . . .	.
	. . . . .	.
12. 3	Լաբորատոր աշխատանքների ուսումնամեթոդական քարտ . . . . .	.
	. . . . .	.
	. . . . .	.
12. 4	Ինքնուրույն աշխատանքների ուսումնամեթոդական քարտ . . . . .	.
	. . . . .	.
	. . . . .	.
13.	Դասընթացի նյութատեխնիկական միջոցների ապահովում . . . . .	.
	. . . . .	.
	. . . . .	.
14.	Գնահատում . . . . .	.
	. . . . .	.
	. . . . .	.
14. 1	Ուսանողների գիտելիքների ստուգում . . . . .	.
	. . . . .	.
14. 2	Հարցաշար . . . . .	.
	. . . . .	.
	. . . . .	.
14. 3	Գնահատման չափանիշներ . . . . .	.
	. . . . .	.
	. . . . .	.
15.	Դասընթացի համառոտ նկարագրիչ . . . . .	.
	. . . . .	.
	. . . . .	.

## ԲԱՑԱՏՐԱԳԻՐ

### 1. Դասընթացի դերը և տեղը կրթական ծրագրում<sup>1</sup>

«Քվանտային մեխանիկա» առարկայի դասընթացը Ռադիոֆիզիկա մասնագիտության ուսումնական պլանի ընդհանուր մասնագիտական դասընթացների կրթաբլոկի հիմնական դասընթացներից է և մասնագիտության կրթական ծրագրում ներառված է որպես տեսական և կիրառական դասընթաց, որն ուսումնասիրում է միկրոմասնիկներից բաղկացած վիճակագրական անսամբլները և լուծում է երեք հիմնական խնդիր՝

Ֆիզիկական մեծությունների հնարավոր արժեքների որոշումը

Այդ մեծությունների հնարավոր արժեքների հավանականության հաշվարկը

Միկրոմարմինների շարժման խնդիրը:

#### **Դասընթացի նպատակը և խնդիրները.**

2.1. «Քվանտային մեխանիկա» դասընթացի նպատակը ժամանակակից պատկերացումների հիման վրա ֆիզիկայի կարևոր բաժիններից մեկի ուսումնասիրությունն է, որն անհրաժեշտ է աշխարհի և տիեզերքի միասնական պատկերի ձևավորման համար:

2.2. Տալ գիտելիքներ քվանտային երևույթների և օրենքների մասին, ինչպես ֆիզիկա գիտության արդեն կայացած, այնպես էլ նոր ձևավորվող մասում:

2.2.1.Տալ գիտելիքներ աստմներում և աստմային համակարգերում ընթացող երևույթների և օրենքների մասին, ինչպես ֆիզիկա գիտության արդեն կայացած, այնպես էլ նոր ձևավորվող մասում:

2.2.2. Ձևավորել տեղեկատվական տարբեր աղբյուրներից ինքնուրույն, նոր գիտելիքներ ձեռք բերելու հմտություններ:

2.2.3. Ձևավորել տվյալ բնագավառում տեսական և փորձարարական խնդիրներ լուծելու հմտություններ:

2.2.4.Նպաստել ինքնուրույն պարզագույն հետազոտություններ անցկացնելու կարողությունների ձևավորմանը:

2.2.5. Նպաստել ֆիզիկայի տարբեր բաժինների միջև խորը կապերի ընկալմանը:

2.2.6. Նպաստել ֆիզիկայի և մաթեմատիկայի միջառարկայական կապերի ընկալմանը:

### **Դասընթացին մասնակցելու նախնական մուտքային գիտելիքները, կարողությունները և հմտությունները /դասընթացները/**

Դասընթացի ուսումնասիրությունը և յուրացումը պահանջում է ուսանողների համապատասխան նախնական պատրաստություն հետևյալ առարկաներից.

---

<sup>1</sup> Ներկայացվում է դասընթացի կարևորությունը տվյալ կրթական ծրագրի խնդիրների լուծման հարցում և տեղը ուսումնական պլանում ըստ կրթաբլոկների

Մաթեմատիկական առարկայախումբ - Մաթեմատիկական անալիզ, վերլուծական երկրաչափություն, վեկտորական և թենզորական հաշիվ, գծային հանրահաշիվ, դիֆերենցիալ հավասարումների տեսություն:

Ընդհանուր ֆիզիկա առարկայախումբ - մեխանիկա, մոլեկուլյար ֆիզիկա, էլեկտրադինամիկա:

## 2. Դասընթացը ձևավորում է հետևյալ կրթական վերջնարդյունք(ներ)<sup>2</sup> և /կամ կոմպետենցիաները .

### *Գիտելիք .*

- ✓ Դասընթացի հիմունքների իմացություն,
- ✓ առարկայի ընդհանուր կառուցվածքի և առանձին մասերի միջև կապերի իմացություն,
- ✓ քննադատական վերլուծության տեսությունների զարգացման մեթոդների իմացություն,

### *Հմտություն.*

- ✓ ստացված հենքային գիտելիքների հստակ հաղորդում,
- ✓ համապատասխան համատեքստում նոր տեղեկատվության ընկալում և մեկնաբանում,
- ✓ վերլուծության տեսությունների մեթոդների օգտագործման հմտություն,
- ✓ գիտական տեսությունների ստուգման փորձարարական մեթոդներով արդյունքների ստացման:

### *Կարողություն*

- ✓ կիրառել տվյալ առարկային բնորոշ մեթոդները,
- ✓ ցուցաբերել ուսումնասիրման ոլորտում հետազոտությունների որակի իմացություն,
- ✓ գիտական տեսությունների ստուգման փորձարարական և դիտարկիչ միջոցների արդյունքների բացատրություն:
- ✓ Հիմնարար տեսական գիտելիքների կիրառում գործնական աշխատանքներում:

## 3. Դասընթացի դերը կրթական ծրագրի շրջանավարտների գիտելիքների, կարողությունների և հմտությունների ձևավորման հարցում ըստ աշխատաշուկայի պահանջների<sup>3</sup>.

Դասընթացի յուրացման արդյունքները, ստացած գիտելիքները, հմտությունները և կարողությունները կրթական ծրագրի շրջանավարտների կողմից կարող են կիրառվել ուսուցման պրոցեսում, տարբեր նշանակության միկրոէլեկտրոնային սխեմաների և այլ ռադիոէլեկտրոնային և ռադիոտեխնիկական աշխատանքներ իրականացնելիս:

## 4. Դասընթացի ծավալը, ուսումնական աշխատանքի տեսակները, արդյունքների ամփոփման ձևերը

<sup>2</sup> <http://www.vsu.am/karg/ararkayakan-nkaragir-17.pdf>

Լրացվում է «Առարկայի նկարագրի մշակման ռազմավարության» կոմպետենցիաների ցանկին համապատասխան:

<sup>3</sup> Նշվում է, թե տվյալ դասընթացի յուրացման, ամփոփման արդյունքում ձեռքբերված գիտելիքները, հմտությունները և կարողությունները աշխատաշուկայի որ բնագավառներում և ոլորտներում կարող է շրջանավարտը կիրառել

Չափանիշ	Առկա ուսուցման համակարգ	Հեռակա ուսուցման համակարգ
Դասընթացի ընդհանուր աշխատատարությունը (կրեդիտ /ընդհանուր ժամաքանակ)	5 կրեդիտ/150 ժամ	

Աշխատանքի տեսակը	Ժամաքանակ	Ժամաքանակ
Դասախոսություն	32	
Գործնական աշխատանք	40	
Սեմինար պարապմունք		
Լաբորատոր աշխատանք		
Ինքնուրույն աշխատանք	78	
<b>Ընդամենը</b>	150	
Ստուգման ձևը (ընթացիկ քննություն/ հանրագումարային քննություն)		

**5. Ուսումնական աշխատանքների տեսակները<sup>4</sup> .**

- Դասախոսությունը** դասախոսի կողմից դասընթացի ծրագրի շրջանակներում գիտական-տեղեկատվական թեմայի վերաբերյալ տրամաբանորեն կառուցված, հետևողական ու պարզ խոսքի շարադրանքն է, որի նպատակն է ուսանողին տալ համապարփակ գիտելիքներ: Դասախոսը վերլուծում, մեկնաբանում է թեմայի առավել կարևոր, դժվար ընկալելի, հանգուցային հարցերը: Դասախոսությունը ուսանողի առջև ուրվագծվող գիտական մի ճանապարհ է, որը նա կարող է միայն անցնել գիտական գրականության ընթերցանության, ուսումնական բնույթի այլ պարապմունքների և ինքնուրույն կատարած աշխատանքների շնորհիվ: Դասախոսը պետք է խթանի ուսանողի ակտիվ իմացաբանական գործունեությունը, նպաստի նրանց ստեղծագործական մտածողության ձևավորմանը: Ուսանողը նույնպես պետք է լինի դասախոսության ակտիվ մասնակից: Ուսանողը դասախոսությանը ներկայանալուց առաջ պետք է ծանոթացած լինի տվյալ դասին ներկայացվող թեմային, որպեսզի կարողանա մասնակցել ուսումնական գործընթացին:
- Գործնական աշխատանքների** ժամանակ ուսանողը կատարում է լսարանային աշխատանք՝ դասախոսի անմիջական ղեկավարման ներքո: Գործնական պարապմունքները անցկացվում են գործնական խնդիրների լուծման, առաջադրանքների իրականացման, տնային առաջադրանքների, ուղեղային գրոհների միջոցով՝ տեսական գիտելիքները կիրառելու, գործնական ունակությունների և հմտությունների ձեռքբերման և ամրապնդման նպատակով: Դասախոսն առաջադրում է գործնական պարապմունքների թեման, նպատակը, խնդիրները, այն հարցերը, որոնք պետք է լուծել գործնական պարապմունքի ընթացքում, գործնական պարապմունքի անցկացման մեթոդները և պատասխանում է ուսանողների տված հարցերին:
- Սեմինար պարապմունքները** խմբային պարապմունքների հիմնական տեսակներից է, որի ընթացքում ուսանողը սովորում է բանավոր շարադրել նյութը,

<sup>4</sup> Թողել այն տեսակը, որը տվյալ դասընթացի դասավանդման համար նախատեսված է: Դասավանդողը կարող է նկարագրությունը փոխել կամ լրացումներ կատարել:

պաշտպանել իր տեսակետները և եզրահանգումները: Մեմինարի ընթացքում ուսանողները քննարկում, պատասխանում են թեման, զեկույցները և ռեֆերատները, որոնք հանձնարարել է դասախոսը:

Մեմինարին պատրաստվելու համար անհրաժեշտ է ուսումնասիրել հիմնական և լրացուցիչ գրականությունն տվյալ թեմայով: Գրականության ուսումնասիրությունից և համառոտագրումից հետո պետք է կազմել պլան՝ բանավոր պատասխանի համար, ապա մտածել էլույթի բովանդակության հարցադրումների և պատասխանների մասին:

- **Լաբորատոր աշխատանքները** նպաստում են տեսական նյութի առավել լավ յուրացմանը և ամրապնդմանը: Լաբորատոր աշխատանքները նպատակ ունեն ամրապնդելու ուսումնասիրվող թեմաների տեսական դրույթները, ուսանողներին ուսուցանելու փորձարարական հետազոտությունների մեթոդները, հաղորդելու ինքնուրույն վերլուծության, տվյալների ամփոփման, լաբորատոր սարքավորումների, համակարգիչների, սարքերի, էլեկտրոնային ծրագրերի հետ աշխատելու փորձ և հմտություններ: Լաբորատոր աշխատանքն անցկացման համար ուսանողը պարտավոր է ուսումնասիրել թեմային վերաբերող տեսական նյութը (դասախոսություն, համապատասխան գրականություն) և փորձի, հետազոտության մեթոդաբան:

Դասախոսի հսկողությամբ ուսանողը իրականացնում է փորձը, հետազոտությունը, գրանցում արդյունքները և կատարում (գրանցում) համապատասխան եզրակացություն:

- **Ինքնուրույն աշխատանքը** ուսանողների ուսումնական, գիտահետազոտական աշխատանքն է, որն իրականացվում է դասախոսի առաջադրանքով և մեթոդական ղեկավարությամբ, բայց առանց նրա անմիջական ղեկավարության:

Ինքնուրույն աշխատանքի տեսակներն են<sup>5</sup>

- **Ռեֆերատ** – ուսանողների ինքնուրույն գրավոր, որտեղ ուսանողը շարադրում է որևէ հարցի կամ թեմայի էությունը՝ հենվելով գրական աղբյուրների վրա (դասագրքեր, ձեռնարկներ և այլն):
- **Կլոր սեղան** – ինքնուրույն աշխատանքի ձևին բնորոշ է թեմատիկ բանավեճի համադրումը խմբային աշխատանքի հետ:
- **Կոնկրետ իրավիճակների վերլուծություն** – ուսանողների ակտիվ գործունեության կազմակերպման ամենաարդյունավետ և տարածված ձևերից մեկն է, որը զարգացնում է մասնագիտական և կեցությանը վերաբերող տարբեր հարցերի վերլուծության կարողությունը:
- **Հարցի նախապատրաստման մոդել** – կամավորության սկզբունքով ընտրված ուսանողն իր նախընտրած հակիրճ ձևով նախապատրաստում է տվյալ առարկայից քննության կամ ստուգարքի հարցերի իր պատասխանների փաթեթը: Քննությունից (ստուգարքից) 1 շաբաթ առաջ նա հանձնում է փաթեթը դասախոսին, որը ստուգում է այդ նյութերը և որոշում դրանց համապատասխանությունը տվյալ առարկայի բովանդակությանը:
- **Աշխատանքային տեսք** – նախատեսված է ուսանողների ինքնուրույն աշխատանքների համար և թույլ է տալիս գնահատել ուսումնական նյութի յուրացման աստիճանն ուսանողների կողմից:
- **Զեկույց** – որևէ գիտական կամ հետազոտական թեմայի շուրջ կատարած եզրակացությունների, ստացած արդյունքների ներկայացում ուսանողի կողմից:
- **Հարցազրույց** – վերահսկողության միջոց, որը կազմակերպվում է որպես հատուկ

<sup>5</sup> Թողել այն տեսակը, որը տվյալ դասընթացի դասավանդման համար նախատեսված է: Դասավանդողը կարող է նկարագրությունը փոխել կամ լրացումներ կատարել:

գրույց դասավանդողի և ուսանողների միջև՝ կապված այնպիսի թեմայի հետ ինչպիսին կարգապահությունն է, և նախատեսված է հստակեցնել ուսանողների գիտելիքների շրջանակը կոնկրետ թեմայի, հարցի վերաբերյալ:

6. **Դասավանդման մեթոդներն են**<sup>6</sup> հիմնահարցային դասախոսություն, դասախոսություն-քննարկում, սեմինար-բանավեճ, գործնական և լաբորատոր աշխատանքներ՝ խմբային աշխատանք:
7. **Ուսումնառության մեթոդներն են**<sup>7</sup> թիմային քննարկում, իրադրությունների վերլուծություն, աղյուսակների և դասակարգման համեմատման և համակարգման սխեմաների կազմում, փորձի/հետազոտության արդյունքների վերաբերյալ եզրակացության ներկայացում:

---

<sup>6</sup> Ներկայացված են օրինակներ: Դասավանդողը կարող է նկարագրությունը փոխել կամ լրացումներ կատարել:

<sup>7</sup> Ներկայացված են օրինակներ: Դասավանդողը կարող է նկարագրությունը փոխել կամ լրացումներ կատարել:



8. **Դասընթացի** համառոտ բովանդակությունը, ուսումնական աշխատանքի ծավալը՝ ըստ բաժինների և թեմաների<sup>8</sup>.

h/h	Թեմա (բաժին)	Ուսումնական աշխատանքի ժամաքանակն ըստ տեսակների				
		դասախոսություն	սեմինար պարապրազներ	գործնական աշխատանք	լաբորատոր աշխատանք	Ինքնուրույն աշխատանք
1.	Ներածություն: Գաղափար ալիքային ֆունկցիայի մասին	2		2		6
2.	Քվանտային մեխանիկայի մաթեմատիկական ապարատը	2		4		8
3.	Անորոշությունների առնչությունները	2		2		8
4.	Սեփական արժեքների և սեփականուն ֆունկցիաների պրոբլեմը	4		4		8
5.	Քվանտային մեխանիկայի մատրիցական ձևակերպումը	2		2		6
6.	Վիճակի փոփոխությունը ժամանակի ընթացքում	2		4		6
7.	Միաչափ շարժում: Շարժման քանակի մոմենտ	4		2		6
8.	Ռեյյատիվիստիկ քվանտային մեխանիկայի հիմունքները	2		4		6
9.	Մոտավոր մեթոդներ	2		4		6
10.	Շարժումը կենտրոնահամաչափ դաշտում: Ատոմներ	4		4		6
11.	Ճառագայթման դաշտի և մասնիկների փոխազդեցության տեսությունը	4		4		6
12.	Մոլեկուլներ	2		4		6
<b>ԸՆԴԱՄԵՆԸ</b>		<b>32</b>		<b>40</b>		<b>78</b>

<sup>8</sup> Նման է օրացուցային պլանին

**9. Ուսումնամեթոդական գրականության ապահովման քարտ**

h/h	Անվանումը/հեղինակ	Հրատարակության տարի
<b>Պարտադիր գրականություն (ՊԳ)</b>		
1.	Գ. Սահակյան, Է. Չուբարյան, «Քվանտային մեխանիկա»	1972
2.	Դ. Բլոխինցեվ, «Քվանտային մեխանիկայի հիմունքները»	1968
3.	Л. Ландау, Е. Лифшиц, “Квантовая механика”, “Наука”	1989
<b>Լրացուցիչ գրականություն (ԼԳ)</b>		
1.	А. Давыдов, , “Квантовая механика”, “Физматгиз	1962
2.	Э. Ферми, “Квантовая механика”	2000
3.	А. Соколов, Ю. Лоскутов, И. Тернов, “Квантовая механика”, “Просвещение”	1965
<b>Համացանցային տեղեկատվական պաշարներ (ՀՏՊ)/ Էլեկտրոնային աղբյուրներ (ԷԱ)</b>		
1.	«Դասախոսությունների տեքստեր» – Ս. Փարսադանյան	2018
2.		

**10. Դասընթացի ուսումնամեթոդական քարտ**

**10.1. Դասախոսությունների ուսումնամեթոդական քարտ**

h/h	Թեմա	Ուսումնասիրվող հարցեր	Ժամաքանակ	Գրականություն <sup>9</sup>
1.	Թեմա 1. Գաղափար ալիքային ֆունկցիայի մասին:	Դը-Բրոյլի ալիքը, լույսի քվանտային բնույթը, էներգիայի դիսկրետ մակարդակները	2	ՊԳ, ՀՏՊ1
2.	Թեմա 2. Քվանտային մեխանիկայի մաթեմատիկական ապարատը	Դիրակի $\delta$ ֆունկցիան, Էրմիտական օպերատորներ: Օպերատորների հանրահաշիվը և կոմուտացման հիմնական առնչությունները:	2	ՊԳ, ՀՏՊ1

<sup>9</sup> Ըստ 12-րդ կետում նշված ցանկի, օր. ՝ ՊԳ 1, ԼԳ 2 և այլն

3.	Թեմա 3.  Անորոշությունների առնչությունները	Ալիքային փաթեթ: Ալիքային փաթեթի ֆիզիկական գաղափարը; Փոքրագույն անորոշությունների փաթեթ:	2	ՊԳ, ՀՏՊ1
4.	Թեմա 4.  Սեփական արժեքների և սեփականուն ֆունկցիաների պրոբլեմը	Ստանդարտ պայմաններ, Ալիքային ֆունկցիաների օրթոգոնալությունը և նորմավորումը: Շրյոդինգերի հավասարումը:	4	ՊԳ, ՀՏՊ1
5.	Թեմա 5.  Քվանտային մեխանիկայի մատրիցական ձևակերպումը	Օպերատորների զանազան պատկերացումներ: Սեփական արժեքների և սեփական ֆունկցիաների պրոբլեմը մատրիցական ձևակերպումը: Ունիտար ձևափոխություններ:	2	ՊԳ, ՀՏՊ1
6.	Թեմա 6.  Վիճակի փոփոխությունը ժամանակի ընթացքում	Շարժման ինտեգրալների, և հավանականության պահպանման օրենքները: Շրյոդինգերի և Հայզենբերգի պատկերացումները, Խտության մատրիցա: Գրինի ֆունկցիա:	2	ՊԳ, ՀՏՊ1
7.	Թեմա 7.  Միաչափ շարժում  Շարժման քանակի մոմենտ	Շրյոդինգերի հավասարումը միաչափ շարժման դեպքում: Պոտենցիալ հոր: Գծային ներդաշնակ օսցիլյատոր: Օսցիլյատորը էներգիայի պատկերացումը: Մասնիկի անցումը պոտենցիալ արգելակով, թունելային էֆեկտ և վերարգելակային	4	ՊԳ, ՀՏՊ1

		անդրադարձում:		
8.	Թեմա 8. Ռեյատիվիստիկ քվանտային մեխանիկ հիմունքները	Դիրակի հավասարում: Էլեկտրոնի սպին: Ազատ ռեյատիվիստական շարժում: Լիցքային համալուծություն:	2	ՊԳ, ՀՏՊ1
9.	Թեմա 9. Մոտավոր մեթոդներ	Ժամանակից անկախ խոտորումներ: Վարիացիոն մեթոդ: Ժամանակից կախված խոտորումներ: Պարբերական խոտորումներ:	2	ՊԳ, ՀՏՊ1
10.	Թեմա 10. Շարժումը կենտրոնահամաչափ դաշտում Ատոմներ	Երկու մարմինների խնդիրը: Շրյոդինգերի շառավղային հավասարում: Որոշակի մոմենտով մասնիկի ազատ շարժումը: Ջրածնանման ատոմներ:	4	ՊԳ, ՀՏՊ1
11.	Թեմա 11. Ճառագայթման դաշտի և մասնիկների փոխազդեցության տեսությունը	Կլանում և ստիպողական արարում: Էլեկտրական դիպոլային անցումներ: Արգելված անցումներ: Ջոկման կանոններ:	2	ՊԳ, ՀՏՊ1
12.	Թեմա 12. Մոլեկուլներ	Ադիաբատ մոտավորություն: Ջրածնի մոլեկուլը: Երկատոմանի մոլեկուլի տատանողական և պտտական սպեկտրերը:	2	ՊԳ, ՀՏՊ1

10.2. Գործնական աշխատանքների /սեմինար պարապմունքների ուսումնամեթոդական քարտ

h/h	Թեմա	Ուսումնասիրվող հարցեր	Ժամաքանակ	Ստուգման ձևը	Գրականություն <sup>10</sup>
1.	Թեմա1. Գաղափար ալիքային ֆունկցիայի մասին:	Դը-Բրոյլի ալիքը, լույսի քվանտային բնույթը, էներգիայի դիսկրետ մակարդակները: Խնդիրների լուծում	2	բանավոր	ՊԳ
2.	Թեմա 2. Քվանտային մեխանիկայի մաթեմատիկական հիմունքները	Դիրակի $\delta$ ֆունկցիան, Էրմիտական օպերատորներ: Օպերատորների հանրահաշիվը և կոմուտացման հիմնական առնչությունները: Խնդիրների լուծում	4	բանավոր	ՊԳ
3.	Թեմա 3. Անորոշությունների առնչությունները	Ալիքային փաթեթ: Փոքրագույն անորոշությունների փաթեթ:	2	բանավոր	ՊԳ
4.	Թեմա 4. Սեփական արժեքների և սեփականուն ֆունկցիաների պրոբլեմը	Ստանդարտ պայմաններ, Ալիքային ֆունկցիաների օրթոգոնալությունը և նորմավորումը: Շրջողինգերի	4	բանավոր	ՊԳ

<sup>10</sup> Ըստ 12-րդ կետում նշված ցանկի, օր.՝ ՊԳ 1, ԼԳ 2 և այլն

		հավասարումը:			
5.	Թեմա 5. Քվանտային մեխանիկայի մատրիցական ձևակերպումը	Օպերատորների զանազան պատկերացումներ: Սեփական արժեքների և սեփական ֆունկցիաների պրոբլեմը մատրիցական ձևակերպմամբ: Ունիտար ձևափոխություններ:	2	բանավոր	ՊԳ
6.	Թեմա 6. Վիճակի փոփոխությունը ժամընթացքում	Ալիքային հավասարում: Ֆիզիկական մեծությունների փոփոխությունը ժամանակի ընթացքում: Շարժման ինտեգրալներ: Շրյոդինգերի և Հայզենբերգի	4	բանավոր	ՊԳ
7.	Թեմա 7. Միաչափ շարժում Շարժման քմումենտ	Շրյոդինգերի հավասարումը միաչափ շարժման դեպքում: Պոտենցիալ հոր: Գծային ներդաշնակ օսցիլյատոր: Օսցիլյատորը էներգիայի պատկերացմամբ:	2	բանավոր	ՊԳ
8.	Թեմա 8. Ռեյաստիվիստիկ քվանտային մեխանիկայի հիմունքները	Դիրակի հավասարում: Էլեկտրոնի սպին: Ազատ ռեյաստիվիստական շարժում:	4	բանավոր	ՊԳ

		Լիցքային համալուծություն:			
9.	Թեմա 9. Մոտավոր մեթոդներ	Ժամանակից անկախ խոտորումներ: Վարիացիոն մեթոդ: Ժամանակից կախված խոտորումներ: Պարբերական խոտորումներ:	4	բանավոր	ՊԳ
10.	Թեմա 10. Շարժումը կենտրոնահամաչափ դաշտում Ատոմներ	Երկու մարմինների խնդիրը: Շրյոդինգերի շառավղային հավասարում: Որոշակի մոմենտով մասնիկի ազատ շարժումը: Ջրածնանման ատոմներ:	4	բանավոր	ՊԳ
11.	Թեմա 11.Ճառագայթման դաշտի և մաս փոխազդեցության տեսությունը	Կլանում և ստիպողական արաքում: Էլեկտրական դիպոլային անցումներ: Արգելված անցումներ: Ջոկման կանոններ:	4	բանավոր	ՊԳ
12.	Թեմա 12. Մոլեկուլներ	Ադիաբատ մոտավորություն: Ջրածնի մոլեկուլը: Երկատոմանի մոլեկուլի տատանողական և պտտական սպեկտրերը:	4	բանավոր	ՊԳ

--	--	--	--	--	--

### 10.3. Ինքնուրույն աշխատանքների ուսումնամեթոդական քարտ

h/h	Ինքնուրույն աշխատանքի թեմաները	Ուսումնասիրվող հարցեր	Աշխատանքի տեսակը <sup>11</sup>	Ներկայացման ժամկետները	Ստուգման ձևը	Գրականություն <sup>12</sup>
1.	Ալիքային ֆունկցիայի իմպուլսային պատկերացում	Ալիքային ֆունկցիայի իմպուլսային պատկերացումը, արդյունքների քննարկում:	ռեֆերատ	Գրաֆիկով սահմանված ժամկետներում	գրավոր	ՊԳ, ԼԳ
2.	Ալիքային փաթեթի ճապաղում	Ալիքային փաթեթի ճապաղման ներկայացում, արդյունքների քննարկում:	ռեֆերատ	Գրաֆիկով սահման ված ժամկետներում	գրավոր	ՊԳ, ԼԳ
3.	Պելտեի էֆեկտ	Պելտեի էֆեկտի նկարագրությունը, ստացվող արդյունքների ներկայացում:	ռեֆերատ	Գրաֆիկով սահման ված ժամկետներում	գրավոր	ՊԳ, ԼԳ
4.	Ջոկման կանոններ	Ջոկման կանոնների ներկայացումը	ռեֆերատ	Գրաֆիկով սահման ված ժամկետներում	գրավոր	ՊԳ, ԼԳ

<sup>11</sup> Տես 7-րդ կետի հինգերորդ պարբերությունը

<sup>12</sup> Ըստ 12-րդ կետում նշված ցանկի, օր.՝ ՊԳ 1, ԼԳ 2 և այլն



11. Դասընթացի նյութատեխնիկական միջոցների ապահովում<sup>13</sup>

Ռեսուրսի անվանումը	Ռեսուրսի անվանումը, քանակը, նկարագրությունը (անհրաժեշտության դեպքում)
Լսարան (հատուկ կահավորմամբ)	
Նյութեր լաբորատոր աշխատանքների համար	
Մարքեր, սարքավորումներ	
Համակարգչային ծրագրեր	
Այլ	

<sup>13</sup> Նշվում են սարք-սարքավորումների, համակարգչային ծրագրերի նկարագրությունները և քանակը, որոնք անհրաժեշտ են տվյալ դասընթացի ուսումնական գործընթացը կազմակերպելու համար

## 12. Գնահատում

Համալսարանում գործում է բակալավրիատի, մագիստրատուրայի և ասպիրանտուրայի ուսանողների գիտելիքների պարբերական ստուգման և գնահատման բազմագործոնային համակարգ, որի կիրառման հիմնական նպատակներն են՝

- կազմակերպել ուսումնառության համաչափ աշխատանքային գործընթաց, ապահովել գիտելիքների համակողմանի ստուգում, խթանել ուսանողի ինքնուրույն աշխատանքը,
- իրականացնել ինքնուրույն առաջադրանքների, ընթացիկ ստուգումների (ստուգարքներ և քննություններ), ուսումնական գործընթացի այլ բաղադրիչների հաշվառում հետադարձ կապի արդյունավետ մեխանիզմների ներմուծման միջոցով՝ ի նպաստ ուսումնառության գործընթացի բարելավման:

Համալսարանում գնահատման գործընթացը կանոնակարգվում է համաձայն գործող կարգի<sup>14</sup>:

### 12.1. Գիտելիքների ստուգման և գնահատման բաղադրիչներն են՝

- ուսումնական գործընթացին ուսանողի մասնակցության աստիճանի գնահատում դասերին հաճախումների հաշվառման միջոցով՝ առավելագույնը 20 միավոր,
- գործնական (սեմինար) և լաբորատոր աշխատանքների ընթացքում նրա ակտիվության և հմտությունների հաշվառում և գնահատում ընթացիկ ստուգումների միջոցով՝ առավելագույնը գումարային 20 միավոր,
- ինքնուրույն աշխատանքների (անհատական առաջադրանքներ) հաշվառում և գնահատում առավելագույնը գումարային 20 միավոր,
- դասընթացի ենթաբաժինների և ծրագրով նախատեսված այլ առաջադրանքների կատարման և յուրացման ընթացիկ ստուգում և գնահատում կիսամյակի ընթացքում (ընթացիկ քննություններ կամ ստուգարքներ)՝ առավելագույնը գումարային 40 միավոր,
- ստուգման արդյունքների ամփոփում գնահատման նշված բաղադրիչների արդյունքների հիման վրա և դասընթացի արդյունարար գնահատականի ձևավորում՝ առավելագույնը գումարային 100 միավոր:

### 12.2. Ուսանողների գիտելիքների ստուգում.

Դասընթացն ամփոփվում է քննությամբ:

Քննությամբ ամփոփվող դասընթացն ավարտվում է կիսամյակի 2 քննության միջոցով և մյուս բաղադրիչների գնահատումների արդյունքներով:

<sup>14</sup>«Վանաձորի Հ. Թումանյանի անվան պետական համալսարան» հիմնադրամի ուսանողների գիտելիքների ստուգման, գնահատման և հաշվառման կանոնակարգ» (ընդունված ՎՊՀ-ի գիտական խորհրդի կողմից 30.06.2022թ.),

(Ստուգարքով ամփոփվող դասընթացն ավարտվում է կիսամյակի ընթացքում ուսումնական նյութի յուրացման աստիճանը որոշող 2 ընթացիկ ստուգումների և մյուս բաղադրիչների գնահատումների արդյունքներով):<sup>15</sup>

### 12.3. Հարցաշար (ըստ ծրագրի)

#### *Քննության հարցաշար*

Վիճակի գաղափարը դասական ֆիզիկայում: Լույսի քվանտային բնույթը:

Էներգիայի դիսկրետ մակարդակներ: Միկրոմասնիկների ալիքային հատկությունները, Դը Բրոյլի ալիք: գաղափար ալիքային ունկցիայի մասին: վերադրման ցկզբունքը քվանտային մեխանիկայում:

Դիրակի ծ-ֆունցիան: Ալիքային ֆունկցիայի իմպուլսային պատկերացումը: Ֆիզիկական մեծությունների միջինը: Էրմիտական օպերատորներ: Օպերատորների հանրահաշիվ: Կոմուտացման հիմնական առնչությունները:

Անորոշությունների առնչությունները: Ալիքային փաթեթ: Փոքրագույն անորոշությունների փաթեթ: Ալիքային փաթեթի ճապաղումը:

Ստանդարտ պայմաններ: Սեփական ֆունկցիաների և սեփական արժեքների պրոբլեմը: Ալիքային ֆունկցիաների օրթոգոնալությունը և նորմավորումը: Ալիքային ֆունկցիաների այլ պատկերացումները: Համատեղելի և անհամատեղելի մեծություններ: Շրյոդինգերի հավասարումը: Որոշակի կորոդինատներով վիճակներ: Որոշակի իմպուլսներով վիճակներ: Պտտական շարժում:

Օպերատորների զանազան պատկերացումներ: Սեփական արժեքների և սեփական ֆունկցիաների պրոբլեմը մատրիցական ձևակերպմամբ: Ունիտար ձևափոխություններ:

Ալիքային հավասարում: Ֆիզիկական մեծությունների փոփոխությունը ժամանակի ընթացքում: Շարժման ինտեգրալներ: Շրյոդինգերի և Հայզենբերգի պատկերացումները: Հավանականության պահպանման օրենքը: Խտության մատրիցա: Գրինի ֆունկցիա:

---

<sup>15</sup> Կիրառվում է կամ առաջին, կամ երկրորդ պարբերությունն ըստ դասընթացի ամփոփման ձևի:

Շրյոդինգերի հավասարումը միաչափ շարժման դեպքում: Պոտենցիալ հոր: Գծային ներդաշնակ օսցիլյատոր: Օսցիլյատորը էներգիայի պատկերացմամբ: Մասնիկի անցումը պոտենցիալ արգելակով, թունելային էֆեկտ և վերարգելակային անդրադարձում:

Ուղեծրային մոմենտի օպերատորներ: Ուղեծրային մոմենտի սեփական արժեքները և սեփական ֆունկցիաները: Շարժման քանակի մոմենտի մատրիցները: Մոմենտների գումարում: Սպինային մոմենտ: Շարժման քանակի լրիվ մոմենտ:

Դիրակի հավասարում: Էլեկտրոնի սպին: Ազատ ռեյատիվիստական շարժում: Լիցքային համալուծություն: Պաուլի հավասարում: Սպին-ուղեծրային փոխազդեցություն:

Ժամանակից անկախ խտորումներ: Վարիացիոն մեթոդ: Ժամանակից կախված խտորումներ: Պարբերական խտորումներ: Քվազիդասական մոտավորության միաչափ դեպք:

Երկու մարմինների խնդիրը: Շրյոդինգերի շառավղային հավասարում: Որոշակի մոմենտով մասնիկի ազատ շարժումը: Ջրածնանման ատոմներ:

Միատեսակ մասնիկների համակարգեր: Միատեսակ մասնիկների համակարգի ալիքային ֆունկցիաները: Փոխանակային էներգիա: Հելիումի ատոմ: Ինքնահամաձայնեցված դաշտի մեթոդը: Ատոմի վիճակագրական մոդելը: Ատոմը մագնիսական դաշտում:

Կլանում և ստիպողական արաքում: Էլեկտրական դիպոլային անցումներ: Արգելված անցումներ: Ջոկման կանոններ: Ադիաբատ մոտավորություն: Ջրածնի մոլեկուլը: Երկատոմանի մոլեկուլի տատանողական և պտտական սպեկտրերը: Երկու մասնիկների առաձգական բախումը: Առաձգական ցրման փուլային տեսություն: Դանդաղ մասնիկների ցրումը: Բոռնի մոտավորություն: Լիցքավորված արագ մասնիկների ցրումը ատոմների վրա: Նույնական մասնիկների առաձգական բախումը

#### **Ա) 1-ին ընթացիկ քննություն (կիսամյակի 9-10 շաբաթվա ընթացքում)**

#### **Բ) 2-րդ ընթացիկ քննություն (կիսամյակի 19-20 շաբաթվա ընթացքում)**

#### **12.4. Գնահատման չափանիշները<sup>16</sup>.**

- Տեսական գիտելիքները 40 միավոր:
- Գործնական աշխատանքները 10 միավոր:
- Մեմինար պարապմունքները 10 միավոր:

---

<sup>16</sup> Լրացվում է ըստ ամբիոնի /դասախոսի որոշման

- Լաբորատոր աշխատանքները 20 միավոր:
- Ինքնուրույն աշխատանքը 20 միավոր:

«ՎԱՆԱԶՈՐԻ Հ. ԹՈՒՄԱՆՅԱՆԻ ԱՆՎԱՆ ՊԵՏԱԿԱՆ ՀԱՄԱԼՍԱՐԱՆ»  
ՀԻՄՆԱԴՐԱՄ

ԴԱՍԸՆԹԱՑԻ ՀԱՄԱՌՈՏ ՆԿԱՐԱԳՐԻՉ

Մասնագիտություն՝ 011401.00.6 ՄԱՍՆԱԳԻՏԱԿԱՆ ՄԱՆԿԱՎԱՐԺՈՒԹՅՈՒՆ  
/դասիչ, մասնագիտության լրիվ անվանումը/

Կրթական ծրագիր՝ 011401.04.6 ՖԻԶԻԿԱ  
/դասիչ, կրթական ծրագրի լրիվ անվանումը/

Որակավորման աստիճան՝ ՄԱՆԿԱՎԱՐԺՈՒԹՅԱՆ ԲԱԿԱԼԱՎՐ  
/բակլավր, մագիստրատուրա/

Վանաձոր 2023

**Առկա ուսուցման համակարգ**

Դասընթացի թվանիշը, անվանումը	ՔԼ/բ-119 -Քվանտային մեխանիկա			
Դասընթացին հատկացվող կրեդիտը	5			
Ուսումնառության տարի / կիսամյակ	3-րդ կուրս, 1-ին կիսամյակ			
Ժամերի բաշխումը	Լսարանային	72	Դասախոսություն	32
			Մեմինար	
			Լաբորատոր աշխատանք	
			Գործնական աշխատանք	40
	Ինքնուրույն	78		
Ընդամենը	150			
Ստուգման ձևը	Քննություն			
Դասընթացի նպատակը	«Քվանտային մեխանիկա» դասընթացի նպատակը ժամանակակից պատկերացումների հիման վրա ֆիզիկայի կարևոր բաժիններից մեկի ուսումնասիրությունն է, որն անհրաժեշտ է աշխարհի և տիեզերքի միասնական պատկերի ձևավորման համար:			
Դասընթացի վերջնարդյունքները	<p>Դասընթացը ձևավորում է կրթական ծրագրի հետևյալ վերջնարդյունք(ներ)ը.</p> <p><b>Գիտելիք.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Դասընթացի հիմունքների իմացություն,</li> <li>✓ առարկայի ընդհանուր կառուցվածքի և առանձին մասերի միջև կապերի իմացություն,</li> <li>✓ քննադատական վերլուծության տեսությունների զարգացման մեթոդների իմացություն,</li> </ul> <p><b>Հմտություն.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ ստացված հենքային գիտելիքների հստակ հաղորդում,</li> <li>✓ համապատասխան համատեքստում նոր տեղեկատվության ընկալում և մեկնաբանում,</li> <li>✓ վերլուծության տեսությունների մեթոդների օգտագործման հմտություն,</li> <li>✓ գիտական տեսությունների ստուգման փորձարարական մեթոդներով արդյունքների ստացման:</li> </ul>			

	<p><b>Կարողություն</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ կիրառել տվյալ առարկային բնորոշ մեթոդները,</li> <li>✓ ցուցաբերել ուսումնասիրման ոլորտում հետազոտությունների որակի իմացություն,</li> <li>✓ գիտական տեսությունների ստուգման փորձարարական և դիտարկիչ միջոցների արդյունքների բացատրություն:</li> <li>✓ Հիմնարար տեսական գիտելիքների կիրառում գործնական աշխատանքներում:</li> </ul>
<p><b>Դասընթացի բովանդակությունը</b></p>	<p>Թեմա 1.Ներածություն: Գաղափար ալիքային ֆունկցիայի մասին</p> <p>Թեմա 2.Քվանտային մեխանիկայի մաթեմատիկական ապարատը</p> <p>Թեմա 3.Անորոշությունների առնչությունները</p> <p>Թեմա 4.Սեփական արժեքների և սեփականուն ֆունկցիաների պրոբլեմը</p> <p>Թեմա 5.Քվանտային մեխանիկայի մատրիցական ձևակերպումը</p> <p>Թեմա 6. Վիճակի փոփոխությունը ժամանակի ընթացքում</p> <p>Թեմա 7.Միաչափ շարժում Շարժման քանակի մոմենտ</p> <p>Թեմա 8. Ռեյատիվիստիկ քվանտային մեխանիկայի հիմունքները</p> <p>Թեմա 9.Մոտավոր մեթոդներ</p> <p>Թեմա 10.Շարժումը կենտրոնահամաչափ դաշտում: Ատոմներ</p> <p>Թեմա 11.Ճառագայթման դաշտի և մասնիկների փոխազդեցության տեսությունը</p> <p>Թեմա 12.Մոլեկուլներ</p>
<p><b>Գնահատման մեթոդները և չափանիշները</b></p>	<p>Գնահատման գործընթացը իրականացվում է ՎՊՀ ուսանողների գիտել ստուգման, գնահատման և հաշվառման կանոնակարգով:</p>
<p><b>Գրականություն</b></p>	<p><b>Պարտադիր գրականություն (ՊԳ)</b></p>
<p>1</p>	<p>Գ. Սահակյան, Է. Չուբարյան, «Քվանտային մեխանիկա», 1972</p>
<p>2</p>	<p>Դ. Բլոխինցեվ,«Քվանտային մեխանիկայի հիմունքները», 1968</p>
<p>3</p>	<p>Л. Ландау, Е. Лифшиц, “Квантовая механика”, “Наука”,1989</p>
<p></p>	<p><b>Լրացուցիչ գրականություն(ԼԳ)</b></p>
<p>1</p>	<p>А. Давыдов, , “Квантовая механика”, “Физматгиз, 1962</p>
<p>2</p>	<p>А. Соколов, Ю. Лоскутов, И. Тернов, “Квантовая механика”, “Просвещение”, 1965</p>



3	Չ. Ферми, “Квантовая механика”, 2000
	<b>Համացանցային տեղեկատվական պաշարներ (ՀՏՊ)/ Էլեկտրոնային աղբյուրներ (ԷԱ)</b>
1	«Դասախոսությունների տեքստեր» – Ս. Փարսադանյան