Digitally signed by GAREGINYAN TEREZA

# 12-ՐԴ ԴԱՍԱՐԱՆ

## ՈՒՍՈՒՄՆԱԹԵՄԱՏԻԿ ՊԼԱՆ

## ԱՌԱՋԻՆ ԿԻՍԱՄՅԱԿ

(ՇԱԲԱԹԱԿԱՆ 4 ԺԱՄ, ԸՆԴԱՄԵՆԸ՝ 64 ԺԱՄ)

| Հ/Հ | ԹԵՄԱՆ | ԺԱՄԱՔԱՆԱԿ |
|---|---|---|
| 1. | Երկրաչափական օպտիկա | 15 |
| 2. | Ալիքային օպտիկա | 11 |
| 3. | Հարաբերականության հատուկ տեսության տարրերը | 5 |
| 4. | Լուսային քվանտներ | 11 |
| 5. | Ատոմ, ատոմի միջուկ | 20 |
| 6. | Պահուստային | 2 |

# ՕՊՏԻԿԱ

## ԿՐԹԱԿԱՆ ՀԻՄՆԱԿԱՆ ԽՆԴԻՐՆԵՐԸ.

- Ընդլայնել և խորացնել գիտելիքները  օպտիկական երևույթների մասին:
- Զարգացնել երկրաչափական օպտիկան որպես ալիքային օպտիկայի սահմանային դեպք դիտարկելու կարողություն:
- Լուսաբանել օպտիկական սարքերի կառուցվածքը, աշխատանքի սկզբունքը և նշանակությունը:
- Զարգացնել խնդիրներ լուծելու կարողություններ:

## ՑՈՒՑԱԴՐՈՒՄՆԵՐ.

1. Երկու միջավայրերի բաժանման սահմանին լույսի անդրադարձումը և բեկումը:
2. Լույսի անդրադարձման օրենքը:
3. Լույսի հայելային և ցրիվ անդրադարձում:
4. Առարկայի պատկերը հարթ հայելում:
5. Լույսի բեկման օրենքը:
6. Լույսի լրիվ անդրադարձումը և նրա կիրառությունները. Շրջող պրիզմաներ:
7. Հավաքող և ցրող ոսպնյակներ:
8. Ճառագայթների ընթացքը երկուռուցիկ և երկգոգավոր ոսպնյակներում:
9. Պատկերների ստացումը ոսպնյակների միջոցով:
10. Ինտերֆերենցային շերտերի ստացումը:
11. Լույսի դիֆրակցիան բարակ լարից:
12. Սպեկտրի ստացումը դիֆրակտային ցանցի միջոցով:
13. Բևեռացուցիչների կիրառումը:
14. Լույսի տարրալուծումը սպեկտրի:
15. Էլեկտրամագնիսական ալիքների սանդղակ:

## ԼԱԲՈՐԱՏՈՐ ԱՇԽԱՏԱՆՔՆԵՐ.

1. Ապակու բեկման ցուցչի որոշումը:
2. Հավաքող ոսպնյակի կիզակետային հեռավորության որոշումը:
3. Լույսի ալիքի երկարության որոշումը դիֆրակցիոն ցանցի օգնությամբ:

## ԵՐԿՐԱՉԱՓԱԿԱՆ ՕՊՏԻԿԱ

### ԳԻՏԵԼԻՔՆԵՐ, ԿԱՐՈՂՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ ԵՎ ՀՄՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ

| «Ա» ՄԱԿԱՐԴԱԿ | «Բ» ՄԱԿԱՐԴԱԿ | «Գ» ՄԱԿԱՐԴԱԿ |
|---|---|---|
| Իմանա երկրաչափական օպտիկայի օրենքները (լույսի ուղղագիծ տարածում, անդրադարձում, բեկում), կարողանա բերել այդ օրենքները լուսաբանող օրնակներ:<br>Իմանա բարակ ոսպնյակի բանաձևը, կարողանա պարզագույն դեպքերում կառուցել առարկայի պատկերը հարթ հայելում և ոսպնյակում: Իմանա վակուումում լույսի արագության մեծությունը: | Ծանոթ լինի լույսի արագության չափման մեթոդներին: Կարողանա բացատրել լույսի անդրադարձման, բեկման, լրիվ անդրադարձման երևույթները, պատկերել ճառագայթների ընթացքը հարթ զուգահեռ թիթեղում և եռանկյուն պրիզմայում, փորձնական ճանապարհով որոշել ապակու բեկման ցուցիչը, հավաքող ոսպնյակի կիզակետային հեռավորությունը: | Կարողանա ստանալ բարակ ոսպնյակի բանաձևը, պատկերել ճառագայթների ընթացքը հարթ զուգահեռ թիթեղով և եռանկյուն պրիզմայով անցնելիս, ստանալ եռանկյուն պրիզմայով անցնելիս ճառագայթի շեղման բանաձևը:<br>Կարողանա կիրառել երկրաչափափական օպտիկայի օրենքները տարբեր, ոչ ստանդարտ իրավիճակներում: |

## ԱԼԻՔԱՅԻՆ ՕՊՏԻԿԱ

### ԳԻՏԵԼԻՔՆԵՐ, ԿԱՐՈՂՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ ԵՎ ՀՄՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ

| «Ա» ՄԱԿԱՐԴԱԿ | «Բ» ՄԱԿԱՐԴԱԿ | «Գ» ՄԱԿԱՐԴԱԿ |
|---|---|---|
| Իմանա, որ լույսն էլեկտրամագնիսական ալիք է: Կարողանա բերել լույսի ինտերֆերենցի, դիֆրակցիայի, բևեռացման երևույթները ցուցադրող պարզագույն օրինակներ:Ծանոթ լինի լույսի դիսպերսիայի երևույթին:<br>Կարողանա բացատրել մարմինների գույները, գաղափար ունենա էլեկտրամագնիսական ալիքների սանդղակի մասին: | Կարողանա նկարագրել լույսի ինտերֆերենցի երևույթը բարակ թաղանթներում, ստանալ ինտերֆերենցային պատկերի մաքսիմումի և մինիմումի պայմանները: Կարողանա դիֆրակցիոն ցանցի օգնությամբ չափել լուսային ալիքի երկարությունը: | Իմանա Հյույգենսի սկզբունքը, կարողանա դրա օգնությամբ արտածել լույսի անդրադարձման և բեկման օրենքները: Կարողանա լույսի ալիքային բնույթը հաստատող գիտելիքները կիրառել անծանոթ իրավիճակներում: |

# ԵՐԿՐԱՉԱՓԱԿԱՆ ՕՊՏԻԿԱ

| Հ/Հ | ԴԱՍԻ ՊԱՐԱ-ԳՐԱՖԸ | ԴԱՍԻ ԹԵՄԱՆ | ՏՆԱՅԻՆ ՀԱՆՁ-ՆԱՐԱՐՈՒԹ-ՅՈՒՆ | ԺԱՄԱ ՔԱ-ՆԱԿ |
|---|---|---|---|---|
| 1/1 | §1 | Լույսի ուղղագիծ տարածումը | §1, ՀԷ 9(1-10) | 1 |
| 2/2 | §2 | Լույսի արագության որոշումը | §2, ՀԷ 12(1-5) | 1 |
| 3/3 | §3 | Լույսի անդրադարձումը. Հայելային և ցրիվ անդրադարձում: Լույսի անդրադարձման օրենքը Դխ 2,4 | §3, ՀԷ 14(1-7), Դխ 1 | 1 |
| 4/4 | §4 | Պատկերի կառուցումը հարթ հայելում Դխ 3 | §4, ՀԷ 16(1-7) | 1 |
| 5/5 | §6 | Լույսի բեկումը: Բեկման օրենքը: Բեկման ցուցիչ Դխ 16,18 | §6, ՀԷ 25(1-11), Դխ 15,17 | 1 |
| 6/6 | | Խնդիրների լուծում Դխ 18,20,22 | Դխ 19,21 | 1 |
| 7/7 | | Լաբորատոր աշխատանք 1 Ապակու բեկման ցուցիչի որոշումը | Կրկնել §3,6 | 1 |
| 8/8 | §8 | Ճառագայթների ընթացքը հարթ զուգահեռ թիթեղում և եռանկյուն պրիզմայում | §8, ՀԷ 29(1-2) | 1 |
| 9/9 | §9 | Լույսի լրիվ անդրադարձումը: Լրիվ անդրադարձման սահմանային անկյուն | §9, ՀԷ 31(1-5) | 1 |
| 10/10 | | Խնդիրների լուծում Դխ 30,34,37,38 | Դխ 32,33,35, 39 | 1 |
| 11/11 | §12 | Ոսպնյակներ: Ճառագայթների ընթացքը ոսպնյակներում Դխ 40 | §12, ՀԷ 39(1-12) | 1 |
| 12/12 | §13 | Պատկերի կառուցումը ոսպնյակներում: Բարակ ոսպնյակի բանաձևը: Ոսպնյակի խոշորացում Դխ 41,43 | §13, ՀԷ 43(1-7), Դխ 42,44 | 1 |
| 13/13 | | Լաբորատոր աշխատանք 2 Հավաքող ոսպնյակի կիզակետային հեռավորության որոշումը | Դխ 50,51 | 1 |
| 14/14 | | Խնդիրների լուծում Դխ 45,47,49 | Դխ 46,48 | 1 |
| 15/15 | | Խնդիրների լուծում Դխ 52,54,56,58 | Դխ 53,55,57 | 1 |

## ԱԼԻՔԱՅԻՆ ՕՊՏԻԿԱ

| Հ/Հ | ԴԱՍԻ ՊԱՐԱ-ԳՐԱՖԸ | ԴԱՍԻ ԹԵՄԱՆ | ՏՆԱՅԻՆ ՀԱՆՁ-ՆԱՐԱՐՈՒԹ-ՅՈՒՆ | ԺԱՄԱ ՔԱ-ՆԱԿ |
|---|---|---|---|---|
| 16/1 | §18 | Լույսի դիսպերսիան | §18, ՀԷ 63(1-7) | 1 |
| 17/2 | §19 | Ինտերֆերենցի երևույթը | §19, ՀԷ 71(1-4) | 1 |
| 18/3 | §19 | Լույսի ինտերֆերենցը | §19, ՀԷ 71(5-7) | |
| 19/4 | §20 | Դիֆրակցիայի երևույթը: Լույսի դիֆրակցիան | §20, ՀԷ 75(1-7) | 1 |
| 20/5 | §20 | Դիֆրակտային ցանց<br>Լաբորատոր աշխատանք 3<br>Լույսի ալիքի երկարության որոշումը դիֆրակտային ցանցի օգնությամբ | §20, ՀԷ 75(8,9) | 1 |
| 21/6 | | Խնդիրների լուծում<br>Դխ 80,82 | Դխ 81,91 | 1 |
| 22/7 | §24 | Լույսի բևեռացումը: Լույսի ալիքների լայնականությունը | §24, ՀԷ 87(1-4) | 1 |
| 23/8 | §26 | Էլեկտրամագնիսական ալիքների սանդղակ | §26, ՀԷ 95(1-4) | 1 |
| 24/9 | §26 | Անդրամանուշակագույն և ռենտգենյան ճառագայթում | §26, ՀԷ 95(5-8) | |
| 25/10 | | «Երկրաչափական և ալիքային օպտիկա» թեմաների կրկնություն | Նախապատ-րաստվել թեմա-տիկ գրավոր աշխատանքի | 1 |
| 26/11 | | Թեմատիկ գրավոր աշխատանք №1 | | 1 |

## ՀԱՐԱԲԵՐԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ ՀԱՏՈՒԿ ՏԵՍՈՒԹՅԱՆ

## ՏԱՐՐԵՐԸ

### ԿՐԹԱԿԱՆ ՀԻՄՆԱԿԱՆ ԽՆԴԻՐՆԵՐԸ.

- Խորացնել պատկերացումները ժամանակի և տարածության մասին:
- Լուսաբանել նյուտոնյան մեխանիկայի կիրառելիության սահմանները:
- Զարգացնել փորձերի արդյունքներն ընդհանրացնելու, տեսական դատողություններ անելու կարողություններ:

### ԳԻՏԵԼԻՔՆԵՐ, ԿԱՐՈՂՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ ԵՎ ՀՄՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ

| «Ա» ՄԱԿԱՐԴԱԿ | «Բ» ՄԱԿԱՐԴԱԿ | «Գ» ՄԱԿԱՐԴԱԿ |
|---|---|---|
| Իմանա հարաբերականության հատուկ տեսության կանխադրույթները, արագությունից զանգվածի կախման, զանգվածի և էներգիայի կապն արտահայտող բանաձևերը: | Իմանա արագությունների գումարման, ժամանակամիջոցների և հեռավորությունների որոշման ռելյատիվիստական բանաձևերը, կարողանա դրանք լուսաբանել կոնկրետ օրինակներով: | Իմանա դասական մեխանիկայի կիրառելիության սահմանները, կարողանա դիտարկել ռելյատիվիստական մեխանիկայի բանաձևերի սահմանային դեպքերը լույսի արագությունից շատ փոքր արագությունների դեպքում: Կարողանա էներգիայի և զանգվածի ռելյատիվիստական բանաձևերը կիրառել անծանոթ իրավիճակներում: |

| Հ/Հ | ԴԱՍԻ ՊԱՐԱ-ԳՐԱՖԸ | ԴԱՍԻ ԹԵՄԱՆ | ՏՆԱՅԻՆ ՀԱՆՁ-ՆԱՐԱՐՈՒԹ-ՅՈՒՆ | ԺԱՄԱ ՔԱ-ՆԱԿ |
|---|---|---|---|---|
| 27/1 | §27 | Հարաբերականության հատուկ տեսության կանխադրույթները | §27, ՀԷ 101(1-5) | 1 |
| 28/2 | §29 | Ժամանակամիջոցների և հեռավորությունների հարաբերականությունը | §29, ՀԷ 105(1-4) | 1 |
| 29/3 | §32 | Զանգվածի և էներգիայի կապը: Զանգվածի կախումն արագությունից | §32, ՀԷ 111(1-5) | 1 |
| 30/4 | | Խնդիրների լուծում<br>Դխ 101,103,105 | Դխ 100,102,104 | 1 |
| 31/5 | | Խնդիրների լուծում<br>Դխ 109,111,113,115 | Դխ 110,112,114 | |

# ՔՎԱՆՏԱՅԻՆ ՖԻԶԻԿԱ

## ԼՈՒՍԱՅԻՆ ՔՎԱՆՏՆԵՐ

### ԿՐԹԱԿԱՆ ՀԻՄՆԱԿԱՆ ԽՆԴԻՐՆԵՐԸ.

- Ձևավորել պատկերացում լույսի ալիքային և մասնիկային բնույթի մասին:
- Զարգացնել բնության օբյեկտներն ու երևույթները տարբեր տեսանկյուններից դիտարկելու կարողություններ:
- Զարգացնել խնդիրներ լուծելու կարողություններ:

### ՑՈՒՑԱԴՐՈՒՄՆԵՐ.

1. Ֆոտոէֆեկտի դիտումը ցինկե թիթեղ պարունակող սարքի օգնությամբ:
2. Ֆոտոէֆեկտի օրենքները:
3. Ֆոտոէլեմենտ:
4. Լույսի քիմիական ազդեցությունները:

### ԼԱԲՈՐԱՏՈՐ ԱՇԽԱՏԱՆՔՆԵՐ.

1. Ֆոտոէֆեկտի ուսումնասիրումը և Պլանկի հաստատունի որոշումը:

### ԳԻՏԵԼԻՔՆԵՐ, ԿԱՐՈՂՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ ԵՎ ՀՄՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ

| «Ա» ՄԱԿԱՐԴԱԿ | «Բ» ՄԱԿԱՐԴԱԿ | «Գ» ՄԱԿԱՐԴԱԿ |
|---|---|---|
| Իմանա լույսի մասնիկային բնույթի, ֆոտոէֆեկտի մասին, Պլանկի բանաձևը, Այնշտայնի բանաձևը ֆոտոէֆեկտի համար: Պատկերացում ունենա լույսի քիմիական ազդեցության, լուսանկարչության մասին: Իմանա Պլանկի հաստատունի թվային արժեքը և չափողականությունը: Կարողանա հաշվել ֆոտոնի էներգիան և իմպուլսը: | Կարողանա նկարագրել ֆոտոէֆեկտի ուսումնասիրման սարքը, իմանա ֆոտոէֆեկտի օրենքները և կարողանա դրանք բացատրել քվանտային ֆիզիկայի պատկերացումների հիման վրա, փորձնական ճանապարհով որոշել Պլանկի հաստատունը, պարզ իրավիճակներում կիրառել Այնշտայնի բանձևը: | Կարողանա ներկայացնել լույսի երկակի բնույթը, դը Բրոյլի մասնիկ-ալիք երկակիության վարկածը, լուծել լույսի մասնիկային բնույթի վերաբերյալ տարաբնույթ խնդիրներ: |

| Հ/Հ | ԴԱՍԻ ՊԱՐԱ-ԳՐԱՖԸ | ԴԱՍԻ ԹԵՄԱՆ | ՏՆԱՅԻՆ ՀԱՆՁ-ՆԱՐԱՐՈՒԹ-ՅՈՒՆ | ԺԱՄԱ ՔԱ-ՆԱԿ |
|---|---|---|---|---|
| 32/1 | §34 | Ներածություն: Քվանտային տեսության ծագումը | §34, ՀԷ 120(1-5) | 1 |
| 33/2 | §35 | Ֆոտոն: Ֆոտոնի էներգիան և իմպուլսը: Պլանկի հաստատուն | §35, ՀԷ 121(1-5) | 1 |
| 34/3 | §36 | Ֆոտոէֆեկտ: Ֆոտոէֆեկտի օրենքները | §36, ՀԷ 124(1-7) | 1 |
| 35/4 | §37 | Ֆոտոէֆեկտի տեսությունը: Այնշտայնի բանաձևը ֆոտոէֆեկտի համար | §37, ՀԷ 127(1-8) | 1 |
| 36/5 | | Խնդիրների լուծում: Դխ 118,120,122,124<br>Լաբորատոր աշխատանք 4<br>Ֆոտոէֆեկտի ուսումնասիրումը և պլանկի հաստատունի որոշումը | Դխ 119,121,123, 125 | 1 |
| 37/6 | | Խնդիրների լուծում<br>Դխ 126,128,130,132 | Դխ 127,129,131, 133 | 1 |
| 38/7 | §38 | Ֆոտոէֆեկտի կիրառությունները: | §38, ՀԷ 129(1-6) | 1 |
| 39/8 | §41 | Լույսի քիմիական ազդեցությունը: Լուսանկարչություն | §41, ՀԷ 136(1-5) | 1 |
| 40/9 | §42 | Էլեկտրամագնիսական ալիքների երկակի բնույթը | §42, ՀԷ 137(1-4) | 1 |
| 41/10 | | «ՀՀՏ տարրերը և Լուսային քվանտներ» թեմաների կրկնություն | Նախապատ-րաստվել թեմա-տիկ գրավոր աշխատանքի | 1 |
| 42/11 | | Թեմատիկ գրավոր աշխատանք №2 | | 1 |

## ԱՏՈՄ ԵՎ ԱՏՈՄԻ ՄԻՋՈՒԿ

**ԿՐԹԱԿԱՆ ՀԻՄԱՆԱԿԱՆ ԽՆԴԻՐՆԵՐԸ.**

- Ընդլայնել և խորացնել գիտելիքները միկրոաշխարհի վերաբերյալ:
- Բացահայտել միկրոաշխարհի օրինաչափությունների առանձնահատկությունները:
- Ցուցադրել ատոմի մասին պատկերացումների զարգացման դինամիկան Թոմսոնի, Ռեզերֆորդի և Բորի մոդելների հիման վրա:
- Ծանոթացնել միկրոաշխարհի ուսումնասիրման փորձարարական մեթոդներին:
- Ներկայացնել ատոմային էներգիայի կիրառական նշանակությունը:
- Խորացնել գիտելիքները հիմնարար փոխազդեցությունների մասին:

ՑՈՒՑԱԴՐՈՒՄՆԵՐ.

1. Ռեզերֆորդի փորձի մանրակերտ:
2. Ճառագայթման և կլանման սպեկտրներ:
3. Տարրական մասնիկների հետքերի լուսանկարների ցուցադ րում:

## ԳԻՏԵԼԻՔՆԵՐ, ԿԱՐՈՂՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ ԵՎ ՀՄՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ

| «Ա» ՄԱԿԱՐԴԱԿ | «Բ» ՄԱԿԱՐԴԱԿ | «Գ» ՄԱԿԱՐԴԱԿ |
|---|---|---|
| Գաղափար ունենա ատոմի կառուցվածքի, Թոմսոնի և Ռեզերֆորդի մոդելների, Բորի կանխադրույթների, ատոմի էներգիական մակարդակների, լույսի կլանման և ճառագայթման պայմանների մասին: | Կարողանա նկարագրել Ռեզերֆորդի փորձը α մասնիկների ցրման վերաբերյալ և հիմնավորել ատոմի կառուցվածքի մոլորակային մոդելը: Իմանա ատոմի ճառագայթման սպեկտրային սերիաների մասին: Կարողանա բացատրել լազերի կառուցվածքը և աշխատանքի սկզբունքը: | Կարողանա նկարագրել ատոմի կառուցվածքի վերաբերյալ հայտնի մոդելների թերությունները, դուրս բերել ջրածնի ատոմում էլեկտրոնի հետագծի շառավղի, արագության, էներգիայի և ճառագայթման հաճախության բանաձևերը: |
| Իմանա ատոմի միջուկի կառուցվածքի, իզոտոպների, միջուկային ուժերի, կապի էներգիայի, ռադիոակտիվության,ուրանի միջուկի տրոհման մասին: Մենդելեևի պարբերական աղյուսակի օգնությամբ կարողանա որոշել տվյալ ատոմի միջուկում պարունակվող պրոտոնների և նեյտրոնների թիվը: Գաղափար ունենա միջուկային էներգիայի, միջուկային զենքի մասին: | Իմանա միջուկային ուժերի հիմանական հատկությունները: Կարողանա հաշվել միջուկի կապի էներգիան, նկարագրել ուրանի միջուկի տրոհման պրոցեսը: Իմանա α, β և γ ճառագայթումների հատկությունների, կենդանի օրգանիզմների վրա դրանց վնասակար ազդեցությունների մասին: | Իմանա ռադիոակտիվ տրոհման օրենքը: Կարողանա գրել և մեկնաբանել միջուկների տրոհման և սինթեզի ռեակցիաներ, կատարել համապատասխան հաշվարկներ: |
| Գաղափար ունենա տարրական մասնիկների, հակամասնիկների, քվարկների, բնության հիմնարար չորս տիպի փոխազդեցությունների մասին: | Կարողանա գրել տարրական մասնիկների տրոհման և ծնման պարզ ռեակցիաներ, նկարագրել էլեկտրոն-պոզիտրոնային զույգի ծնման և անհիլացման երևույթները: | Կարողանա դասակարգել տարրական մասնիկները, հետևել տարրական մասնիկների փոխակերպման ռեակցիաների ժամանակ պահպանման օրենքների դրսևորումներին: |

| Հ/Հ | ԴԱՍԻ ՊԱՐԱ-ԳՐԱՖԸ | ԴԱՍԻ ԹԵՄԱՆ | ՏՆԱՅԻՆ ՀԱՆՁ-ՆԱՐԱՐՈՒԹ-ՅՈՒՆ | ԺԱՄԱ ՔԱ-ՆԱԿ |
|---|---|---|---|---|
| 43/1 | §43 | Ատոմի բարդ կառուցվածքը հաստատող փորձեր և երևույթներ | §43, ՀԷ 143(1-3) | 1 |
| 44/2 | §43 | α մասնիկների ցրման Ռեզերֆորդի փորձերը: | §43, ՀԷ 143(4-8) | 1 |
| 45/3 | §44 | Ատոմի մոլորակային մոդելը | §44, ՀԷ 145(1-8) | |
| 46/4 | §45 | Բորի քվանտային կանխադրույթները | §45, ՀԷ 150(1-8) | 1 |
| 47/5 | §53 | Լազերներ | §53, ՀԷ 176(1-4) | 1 |
| 48/6 | §53 | Սուտակային լազերի կառուցվածքը: Լազերային ճառագայթման հատկությունները | §53, ՀԷ 176(5-9) | |
| 49/7 | §56 | Միջուկի կառուցվածքը | §56, ՀԷ186(1-11) | 1 |
| 50/8 | §57 | Միջուկային ուժեր: Ատոմի միջուկի կապի էներգիան | §57, ՀԷ191(1-9) | 1 |
| 51/9 | §58 | Ճառագայթաակտիվություն: α, β և γ ճառագայթումներ | §58, ՀԷ197(1-10) | 1 |
| 52/10 | §58 | Ռադիոակտիվ տրոհման օրենքը | §58, ՀԷ 197(11) | 1 |
| 53/11 | §60 | Միջուկային ռեակցիաներ | §60, ՀԷ207(1-15) | 1 |
| 54/12 | §61 | Շղթայական ռեակցիա: Միջուկային ռեակտոր | §61, ՀԷ 212(1-9) | 1 |
| 55/13 | §62 | Ջերմամիջուկային ռեակցիաներ: | §62, ՀԷ 217(1-4) | 1 |
| 56/14 | §63 | Միջուկային ճառագայթումների կենսաբանական ազդեցությունը | §63, ՀԷ 219(1-5) | |
| 57/15 | §64 | Տարրական մասնիկներ | §64, ՀԷ 222(1-7) | 1 |
| 58/16 | §65 | Պոզիտրոն: Հակամասնիկներ | §65, ՀԷ 224(1-7) | 1 |
| 59/17 | §66 | Տարրական մասնիկների դասակարգումը | §66, ՀԷ226(1-10) | 1 |
| 60/18 | | Ուսումնական նյութի կրկնություն | | 1 |
| 61/19 | | Ուսումնական նյութի կրկնություն | | |
| 62/20 | | ԿԻՍԱՄՅԱԿԱՅԻՆ ԱՄՓՈՓԻՉ ԳՐԱՎՈՐ ԱՇԽԱՏԱՆՔ | | 1 |

ՊԱՀՈՒՍՏԱՅԻՆ (2ԺԱՄ)