



ՀՀ ԿՐԹՈՒԹՅԱՆ, ԳԻՏՈՒԹՅԱՆ, ՄՇԱԿՈՒՅԹԻ ԵՎ ՍՊՈՐՏԻ ՆԱԽԱՐԱՐՈՒԹՅՈՒՆ
«ՎԱՆԱՁՈՐԻ 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-104 ՊԻՆԴՄԱՐՄՆԱՅԻՆ ԷԼԵԿՏՐՈՆԻԿԱ ԴԱՍԸՆԹԱՅԻ

Դասիչ, դասընթացի անվանում

ՌԻՍՈՒՄՆԱՍԵԹՈՂԱԿԱՆ ՓԱԹԵԹ

Մասնագիտություն՝	<u>055102.00.6 ՌԱԴԻՈՖԻԶԻԿԱ</u> /դասիչ, մասնագիտության լրիվ անվանումը/
Կրթական ծրագիր՝	<u>055102.01.6 ՌԱԴԻՈՖԻԶԻԿԱ</u> /դասիչ, կրթական ծրագրի լրիվ անվանումը/
Որակավորման աստիճան՝	<u>ՌԱԴԻՈՖԻԶԻԿԱՅԻ ԲԱԿԱԼԱՎՐ</u> /բակլավր, մագիստրատուրա/
Ամբիոն՝	<u>ՔԻՄԻԱՅԻ և ԿԵՆՍԱԲԱՆՈՒԹՅԱՆ</u> /ամբիոնի լրիվ անվանումը/
Ուսուցման ձևը	<u>ԱՌԿԱ</u> /առկա, հեռակա/
Կուրս/կիսամյակ	<u>առկա 4-րդ կուրս / 7-րդ</u>
Դասախոս(ներ)՝	<u>Քոչարյան Վ. Ռ.</u> /անուն, ազգանուն/
Էլ. հասցե/ներ	<u>vilenkoch@gmail.com</u>

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 ծրագրում¹.

Դասընթացն անհրաժեշտ է ուսումնասիրել կիսահաղորդչային սարքերի կիրառությունների տարբեր ասպեկտները հասկանալու համար և հիմք է հանդիսանում էլեկտրոնիկային վերաբերվող հետագա այլ դասընթացներն ուսումնասիրելու համար:

2. Դասընթացի նպատակը և խնդիրները.

2.1. Դասընթացի նպատակն է

- Ծանոթացնել պինդ մարմինների նկարագրման գոտիական տեսությանը,
- Ծանոթացնել կիսահաղորդիչներում հաղորդականության էլեկտրոնների և խոռոչների վիճակագրությանը, անհավասարակշիռ հոսանքակիրների զենեքացիային և ռեկոմբինացիային,
- Ծանոթացնել կիսահաղորդիչների էլեկտրական, մագնիսական, ջերմաէլեկտրական, օպտիկական հատկություններին,
- Ծանոթացնել կիսահաղորդչային երկէլեկտրոդ (դիոդային) և եռէլեկտրոդ (տրանզիստորային) սարքերի աշխատանքի սկզբունքին:

2.2. Դասընթացի խնդիրներն են

- ✓ Տալ գիտելիքներ կիսահաղորդչային նյութերի տեսակների, հատկությունների, կիրառությունների մասին:
- ✓ Ձեռք բերել գիտելիքներ կիսահաղորդչային սարքերի, տարբեր ոլորտներում նրանց կիրառությունների մասին:
- ✓ Ունակություն տարբերելու կիսահաղորդչային սարքերը, փորձնականորեն ուսումնասիրելու այդ սարքերը:
- ✓ Պրակտիկ սխեմաներ հավաքելու և փորձարկելու հմտությունների ձևավորում:

3. Դասընթացին մասնակցելու նախնական մուտքային գիտելիքները, կարողությունները և հմտությունները /դասընթացները/

Պինդմարմնային էլեկտրոնիկա առարկան ռադիոֆիզիկա մասնագիտության կրթական ծրագրի կամընտրական դասընթացներից է, որի ուսումնասիրման համար անհրաժեշտ է մաթեմատիկական և բնագիտական ցիկլի առարկաների (մաթեմատիկա և ընդհանուր ու տեսական ֆիզիկաներ) իմացությունը:

4. Դասընթացը ձևավորում է հետևյալ կրթական վերջնարդյունք(ներ)² և /կամ կոմպետենցիաները.

Դասընթացի ավարտին ուսանողն ունակ կլինի՝

- ✓ Ներկայացնելու պինդ մարմնի տեսակները, կիսահաղորդիչների հիմնական էլեկտրաֆիզիկական հատկությունները,
- ✓ Ներկայացնելու անհավասարակշիռ լիցքակիրների վիճակագրությունը, զենեքացիայի ու ռեկոմբինացիայի մեխանիզմները, դիֆուզիայի և դրեյֆի առանձնահատկությունները,
- ✓ Լուսաբանելու կիսահաղորդչային դիոդային կառուցվածքների և տրանզիստորների

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

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

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

աշխատանքը:

- ✓ Վերլուծելու կիսահաղորդիչների էլեկտրական, մագնիսական, ջերմաէլեկտրական և օպտիկական հատկությունները,
- ✓ Օգտվելու տարբեր աղբյուրներից, տեղեկատվություն հայթայթել և վերլուծել,
- ✓ Արդյունավետ օգտագործել կիսահաղորդչային սարքերի հատկությունները կոնկրետ խնդիրների լուծման համար:

5. Դասընթացի դերը կրթական ծրագրի շրջանավարտների գիտելիքների, կարողությունների և հմտությունների ձևավորման հարցում ըստ աշխատաշուկայի պահանջների³.

Դասընթացի յուրացման արդյունքները, ստացած գիտելիքները, հմտությունները և կարողությունները կրթական ծրագրի շրջանավարտների կողմից կարող են կիրառվել կատարելու ինքնուրույն հետազոտական ու վերլուծական աշխատանքներ, հավաքելու և փորձարկելու պրակտիկ սխեմաներ, ուսումնասիրելու կիսահաղորդչային սարքերի հատկությունները՝ տարբեր նշանակության միկրոէլեկտրոնային սխեմաների և այլ ռադիոէլեկտրոնային և ռադիոտեխնիկական աշխատանքներ իրականացնելիս:

6. Դասընթացի ծավալը, ուսումնական աշխատանքի տեսակները, արդյունքների ամփոփման ձևերը

Չափանիշ	Առկա ուսուցման համակարգ	Հեռակա ուսուցման համակարգ
Դասընթացի ընդհանուր աշխատատարությունը (կրեդիտ /ընդհանուր ժամաքանակ)	3 կրեդիտ/90 ժամ	

Աշխատանքի տեսակը	Ժամաքանակ	Ժամաքանակ
Դասախոսություն	16	
Գործնական աշխատանք		
Սեմինար պարապմունք		
Լաբորատոր աշխատանք	24	
Ինքնուրույն աշխատանք	50	
Ընդամենը	90	
Ստուգման ձևը (ստուգաք/ ընթացիկ քննություն/ հանրագումարային քննություն)	Ստուգաք	

7. Ուսումնական աշխատանքների տեսակները⁴.

- 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

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

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

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, թեստերի, իրավիճակային վերլուծությունների, գործարար խաղերի, խմբային աշխատանքների, տնային առաջադրանքների, ուղեղային գրոհների, ինտերակտիվ ուսուցման 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:

□ **Մեմինար պարապմունքները** խմբային պարապմունքների հիմնական տեսակներից է, որի ընթացքում ուսանողը սովորում է բանավոր շարադրել նյութը, 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 գրականություն տվյալ թեմայով: Գրականության ուսումնասիրությունից և համառոտագրումից հետո պետք է կազմել պլան՝ բանավոր պատասխանի համար, ապա մտածել ելույթի 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 մեթոդալոգիան:

Դասախոսի հսկողությամբ ուսանողը իրականացնում է փորձը, հետազոտությունը, գրանցում է 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 են⁵

- **Ռեֆերատ** – ուսանողների ինքնուրույն գրավոր, որտեղ ուսանողը շարադրում է որևէ հարցի կամ թեմայի էությունը՝ հենվելով գրական աղբյուրների վրա (դասագրքեր, ձեռնարկներ և այլն):
- **Գործարար խաղեր** – պայմանական իրավիճակներում սոցիալ-տնտեսական համակարգերի և մարդկանց մասնագիտական գործունեության կառավարման գործընթացների նմանակերծային մոդելավորում՝ առաջացող հիմնախնդիրների ուսումնասիրման և լուծման նպատակով:
- **Էսսե** – արձակ ստեղծագործություն՝ քննադատության և լրագրության ժանրի որևէ խնդրի ազատ վերլուծություն:
- **Կլոր սեղան** – ինքնուրույն աշխատանքի ձևին բնորոշ է թեմատիկ բանավեճի համադրումը խմբային աշխատանքի հետ:
- **Կոնկրետ իրավիճակների վերլուծություն** – ուսանողների ակտիվ գործունեության կազմակերպման ամենարդյունավետ և տարածված ձևերից մեկն է, որը զարգացնում է մասնագիտական և կեցությանը վերաբերող տարբեր հարցերի վերլուծության կարողությունը:
- **Նախագծերի մեթոդ** – ուսումնաճանաչողական, ստեղծագործական կամ խաղային համատեղ գործունեության տեսակ է, սովորող-գործընկերների միջև, որոնք ունեն ընդհանուր նպատակ և համաձայնեցված միջոցներ՝ ուղղված որևէ խնդրի լուծման կամ որոշակի արդյունքի ձևակերպման:
- **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:
- **Ինքնուրույն աշխատանք համացանցում** – նոր տեղեկատվական տեխնոլոգիաները կարող են օգտագործվել հետևյալ նպատակներով՝ համացանցում անհրաժեշտ տեղեկատվության որոնման համար, երկխոսություն համացանցում, թեմատիկ ցանցային էջերի օգտագործում:
- **Աշխատանքային տեսք** – նախատեսված է ուսանողների ինքնուրույն աշխատանքների համար և թույլ է տալիս գնահատել ուսումնական նյութի յուրացման աստիճանն ուսանողների կողմից:
- **Չեկույց** – որևէ գիտական կամ հետազոտական թեմայի շուրջ կատարած եզրակացությունների, ստացած արդյունքների ներկայացում ուսանողի կողմից:
- **Հարցազրույց** – վերահսկողության միջոց, որը կազմակերպվում է որպես հատուկ զրույց դասավանդողի և ուսանողների միջև՝ կապված այնպիսի թեմայի հետ ինչպիսին կարգապահությունն է, և նախատեսված է հստակեցնել ուսանողների գիտելիքների շրջանակը կոնկրետ թեմայի, հարցի վերաբերյալ:

8. Դասավանդման մեթոդներն են⁶ հիմնահարցային դասախոսություն, դասախոսություն-երկխոսություն, դասախոսություն-քննարկում, *թեմատիկ սեմինար*, սեմինար-բանավեճ, գործնական աշխատանք՝ անհատական աշխատանք, գործնական աշխատանք՝ խմբային աշխատանք, ուսուցում գործողությամբ (action learning), իրավիճակային խնդիրների վերլուծություն, գործարար խաղեր. . . .

9. Ուսումնառության մեթոդներն են⁷ մտքերի քարտեզագրում, թիմային քննարկում,

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

⁶ Ներկայացված են օրինակներ: Դասավանդողը կարող է նկարագրությունը փոխել կամ լրացումներ կատարել:

⁷ Ներկայացված են օրինակներ: Դասավանդողը կարող է նկարագրությունը փոխել կամ լրացումներ կատարել:

իրադրությունների վերլուծություն, ալգորիթմների և հրահանգների կազմում, աղյուսակների և դասակարգման համեմատման և համակարգման սխեմաների կազմում, փորձի/հետազոտության արդյունքների վերաբերյալ եզրակացության ներկայացում. . . .

10. Դասընթացի համառոտ բովանդակությունը, ուսումնական աշխատանքի ծավալը՝ ըստ բաժինների և թեմաների⁸.

h/h	Թեմա (բաժին)	Ուսումնական աշխատանքի ժամաքանակն ըստ տեսակների				
		դասախոսություն	սեմինար պարաօլոմոնք	գործնական աշխատանք	լաբորատոր աշխատանք	Ինքնուրույն աշխատանք
1.	Պինդ մարմնի գոտիական տեսության հիմունքները: Էլեկտրոնների և խոռոչների վիճակագրությունը կիսահաղորդիչներում:	2			2	4
2.	Կիսահաղորդիչների էլեկտրահաղորդականությունը: Լիցքակիրների շարժունակություն, կյանքի տևողություն:	2			2	4
3.	Գալվանամագնիսական երևույթներ: Ջերմաէլեկտրական երևույթներ: Կիսահաղորդիչների ջերմունակություն: Վիդեման-Ֆրանցի օրենքը:	2			4	6
4.	Կիսահաղորդիչների օպտիկական հատկությունները: Լույսի կլանման և ճառագայթման մեխանիզմները:	2			2	6
5.	Կոնտակտային երևույթները կիսահաղորդիչներում: Մետաղ-կիսահաղորդիչ անցումներ: Շոտկի դիոդներ: p-n անցումներ:	2			4	8
6.	N և S տեսակի ՎԱԲ ունեցող դիոդներ:	2			2	6
7.	Կիսահաղորդչային լազեր: Արեգակնային էլեմենտ: Լիցքային կապով սարքեր	2			4	8
8.	Երկբևեռ տրանզիստորներ: ՄԴԿ տրանզիստորներ:	2			4	8
ԸՆԴԱՄԵՆԸ		16			24	50

⁸ Նման է օրացուցային պլանին

11. Ուսումնամեթոդական գրականության ապահովման քարտ

h/h	Անվանումը/հեղինակ	Հրատարակության տարի
Պարտադիր գրականություն (ՊԳ)		
1.	Ֆ. Գասպարյան: Կիսահաղորդիչների ֆիզիկա և պինդմարմնային էլեկտրոնիկայի հիմունքներ: Ե., ԵՊՀ,	2011
2.	Վ.Լ. Բոնչ-Բրունիչ, Ս.Գ. Կալաշնիկով: կիսահաղորդիչների ֆիզիկա: Ե., ԵՊՀ,	1988
3.	С. Зу – Физика полупроводниковых приборов, т.1,2, М., “Мур”	1984
Լրացուցիչ գրականություն(ԼԳ)		
1.	Է. Ս. Ղազարյան, Ս. Լ. Հարությունյան – Պինդ մարմնի ֆիզիկայի տեսության տարրերը (ուսումնական ձեռնարկ), Երևան,	2005
2.	В.И.Лихтман - Лекции по физике твердого тела, М., Просвещение,	1965
Համացանցային տեղեկատվական պաշարներ (ՀՏՊ)/ Էլեկտրոնային աղբյուրներ (ԷԱ)		
1.	«Դասախոսությունների տեքստեր»	2016
2.		

12. Դասընթացի ուսումնամեթոդական քարտ

12.1. Դասախոսությունների ուսումնամեթոդական քարտ

h/h	Թեմա	Ուսումնասիրվող հարցեր	Ժամաքանակ	Գրականություն ⁹
1.	Պինդ մարմնի գոտիական տեսության հիմունքները: Էլեկտրոնների և խոռոչների վիճակագրությունը կիսահաղորդիչներում:	Թույլատրված և արգելված գոտիներ: Լիցքակիրների քանակի հաշվումներ գոտիներում:	2	ՊԳ 1,2
2.	Կիսահաղորդիչների էլեկտրահաղորդականությունը: Լիցքակիրների շարժունակություն, կյանքի տևողություն:	Էլեկտրոնային և խոռոչային էլեկտրահաղորդականություն: Լիցքակիրների շարժունակություն, կյանքի տևողություն:	2	ՊԳ 1,2

⁹ Ըստ 12-րդ կետում նշված ցանկի, որ. ՊԳ 1, ԼԳ 2 և այլն

3.	Գավառնամագնիսական երևույթներ: Ջերմաէլեկտրական երևույթներ: Կիսահաղորդիչների ջերմունակություն: Վիդեման-Ֆրանցի օրենքը:	Գավառնամագնիսական և ջերմաէլեկտրական երևույթներ: Կիսահաղորդիչներ ջերմունակություն: Վիդեման-Ֆրանցի օրենքը:	2	ՊԳ 1,2,3
4.	Կիսահաղորդիչների օպտիկական հատկությունները: Լույսի կլանման և ճառագայթման մեխանիզմները:	Լույսի կլանման և ճառագայթման մեխանիզմները կիսահաղորդիչներում:	2	ՊԳ 1,2,3
5.	Կոնտակտային երևույթները կիսահաղորդիչներում: Մետաղ-կիսահաղորդիչ անցումներ: Շոտկի դիոդներ: p-n անցումներ:	Մետաղ-կիսահաղորդիչ և p-n անցումներ: Շոտկի դիոդներ:	2	ՊԳ 1,2,3
6.	N և S տեսակի ՎԱԲ ունեցող դիոդներ:	N և S տեսակի ՎԱԲ ունեցող դիոդներ:	2	ՊԳ 2,3
7.	Կիսահաղորդչային լազեր: Արեգակնային էլեմենտ: Լիցքային կապով սարքեր	Կիսահաղորդչային լազեր և լուսարձակիչ դիոդ: Արեգակնային էլեմենտ:	2	ՊԳ 2,3
8.	Երկբևեռ տրանզիստորներ: ՄԴԿ տրանզիստորներ:	Երկբևեռ տրանզիստորներ: ՄԴԿ տրանզիստորներ:	2	ՊԳ 1,2. 3

12.2. Գործնական աշխատանքների /սեմինար պարապմունքների ուսումնամեթոդական քարտ

h/h	Թեմա	Ուսումնասիրվող հարցեր	Ժամաքանակ	Ստուգման ձևը	Գրականություն ¹⁰
1.	Սեմինար պարապմունք	1-4-րդ թեմաների քննարկում և յուրացման ստուգում:	2	բանավոր	ՊԳ 1,2. 3
2.					

¹⁰ Ըստ 12-րդ կետում նշված ցանկի, օր. ՊԳ 1, ԼԳ 2 և այլն

12.3. Լաբորատոր աշխատանքների ուսումնասիրողական քարտ

h/h	Թեմա	Ուսումնասիրվող հարցեր	Ժամաքանակ	Մտուցված ձևը	Գրականություն ¹¹
1.	Պինդ մարմնի գոտիական տեսության հիմունքները: Էլեկտրոնների և խոռոչների վիճակագրությունը կիսահաղորդիչներում:	Էլեկտրոնների և խոռոչների վիճակագրության ուսումնասիրություն կիսահաղորդիչներում:	2	կատարման հաշվետվություն	ՊԳ 1,2
2.	Կիսահաղորդիչների էլեկտրահաղորդականությունը: Լիցքակիրների շարժունակություն, կյանքի տևողություն:	Էլեկտրահաղորդականության տեսակների ուսումնասիրություն կիսահաղորդիչներում:	2	կատարման հաշվետվություն	ՊԳ 1,2
3.	Գալվանամագնիսական երևույթներ: Ջերմաէլեկտրական երևույթներ: Կիսահաղորդիչների ջերմունակություն: Վիդեման-Ֆրանցի օրենքը:	Գալվանամագնիսական և ջերմաէլեկտրական երևույթները կիսահաղորդիչներում: Վիդեման-Ֆրանցի օրենքը:	4	կատարման հաշվետվություն	ՊԳ 1,2,3
4.	Կիսահաղորդիչների օպտիկական հատկությունները: Լույսի կլանման և ճառագայթման մեխանիզմները:	Լույսի կլանման և ճառագայթման մեխանիզմները կիսահաղորդիչներում:	2	կատարման հաշվետվություն	ՊԳ 1,2,3
5.	Կոնտակտային երևույթները կիսահաղորդիչներում: Մետաղ-կիսահաղորդիչ անցումներ: Շոտկի դիոդներ: p-n անցումներ:	Մետաղ-կիսահաղորդիչ և p-n անցումներ: Շոտկի դիոդի ՎԱԲ ուսումնասիրություն:	4	կատարման հաշվետվություն	ՊԳ 1,2,3
6.	N և S տեսակի ՎԱԲ ունեցող դիոդներ:	Թունելային դիոդի և տիրիստորների բնութագրերի հետազոտություն:	2	կատարման հաշվետվություն	ՊԳ 2,3
7.	Կիսահաղորդչային լազեր: Արեգակնային էլեմենտ: Լիցքային կապով սարքեր	Կիսահաղորդչային լազերի և արեգակնային էլեմենտի բնութագրերի հետազոտություն	2	կատարման հաշվետվություն	ՊԳ 2,3
8.	Երկբևեռ տրանզիստորներ: ՄԴԿ տրանզիստորներ:	Երկբևեռ տրանզիստորների և ՄԴԿ տրանզիստորների բնութագրերը :	4	կատարման հաշվետվություն	ՊԳ 1,2, 3

¹¹ Ըստ 12-րդ կետում նշված ցանկի, օր.՝ ՊԳ 1, ԼԳ 2 և այլն

12.4. Ինքնուրույն աշխատանքների ուսումնամեթոդական քարտ

h/h	Ինքնուրույն աշխատանքի թեմաները	Ուսումնասիրվող հարցեր	Աշխատանքի տեսակը ¹²	Ներկայացման ժամկետները	Ստուգման ձևը	Գրականություն ¹³
1.	Պինդ մարմնի գոտիական տեսության հիմունքները: Էլեկտրոնների և խոռոչների վիճակագրությունը կիսահաղորդիչներում:	Թույլատրված և արգելված գոտիներ: Լիցքակիրների քանակի հաշվումներ գոտիներում:	ռեֆերատ	Գրաֆիկով սահմանված ժամկետներում	Բանավոր հարցում	ՊԳ 1,2
2.	Կիսահաղորդիչների էլեկտրահաղորդականությունը: Լիցքակիրների շարժունակություն, կյանքի տևողություն:	Էլեկտրոնային և խոռոչային էլեկտրահաղորդականություն: Լիցքակիրների շարժունակություն, կյանքի տևողություն:	ռեֆերատ	Գրաֆիկով սահմանված ժամկետներում	Բանավոր հարցում	ՊԳ 1,2
3.	Գալվանամագնիսական երևույթներ: Ջերմաէլեկտրական երևույթներ: Կիսահաղորդիչների ջերմունակություն: Վիդեման-Ֆրանցի օրենքը:	Գալվանամագնիսական և ջերմաէլեկտրական երևույթներ: Կիսահաղորդիչներ ջերմունակություն: Վիդեման-Ֆրանցի օրենքը:	ռեֆերատ	Գրաֆիկով սահմանված ժամկետներում	Բանավոր հարցում	ՊԳ 1,2,3
4.	Կիսահաղորդիչների օպտիկական հատկությունները: Լույսի կլանման և ճառագայթման մեխանիզմները:	Լույսի կլանման և ճառագայթման մեխանիզմները կիսահաղորդիչներում:	ռեֆերատ	Գրաֆիկով սահմանված ժամկետներում	Բանավոր հարցում	ՊԳ 1,2,3

¹² Տես 7-րդ կետի հինգերորդ պարբերությունը

¹³ Ըստ 12-րդ կետում նշված ցանկի, օր.՝ ՊԳ 1, ԼԳ 2 և այլն

5.	Կոնտակտային երևույթները կիսահաղորդիչներում: Մետաղ-կիսահաղորդիչ անցումներ: Շոտկի դիոդներ: p-n անցումներ:	Մետաղ-կիսահաղորդիչ և p-n անցումներ: Շոտկի դիոդներ:	ռեֆերատ	Գրաֆիկով սահմանված ժամկետներում	Բանավոր հարցում	ՊԳ 1,2,3
6.	N և S տեսակի ՎԱԲ ունեցող դիոդներ:	N և S տեսակի ՎԱԲ ունեցող դիոդներ:	ռեֆերատ	Գրաֆիկով սահմանված ժամկետներում	Բանավոր հարցում	ՊԳ 2,3
7.	Կիսահաղորդչային լազեր: Արեգակնային էլեմենտ: Լիցքային կապով սարքեր	Կիսահաղորդչային լազեր և լուսարձակիչ դիոդ: Արեգակնային էլեմենտ:	ռեֆերատ	Գրաֆիկով սահմանված ժամկետներում	Բանավոր հարցում	ՊԳ 2,3
8.	Երկբևեռ տրանզիստորներ: ՄԴԿ տրանզիստորներ:	Երկբևեռ տրանզիստորներ: ՄԴԿ տրանզիստորներ:	ռեֆերատ	Գրաֆիկով սահմանված ժամկետներում	Բանավոր հարցում	ՊԳ 1,2. 3

13. Դասընթացի նյութատեխնիկական միջոցների ապահովում¹⁴

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

¹⁴ Նշվում են սարք-սարքավորումների, համակարգչային ծրագրերի նկարագրությունները և քանակը, որոնք անհրաժեշտ են տվյալ դասընթացի ուսումնական գործընթացը կազմակերպելու համար

14. 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 կարգի¹⁵:

14.1. Գիտելիքների ստուգման և գնահատման բաղադրիչներն են՝

- գործնական (սեմինար) և լաբորատոր աշխատանքների ընթացքում նրա ակտիվության և հմտությունների հաշվառում և գնահատում ընթացիկ ստուգումների միջոցով՝ առավելագույնը գումարային 40 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:

14.2. Ուսանողների գիտելիքների ստուգում.

Դասընթացն ամփոփվում է քննությամբ/ստուգարքով/:

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

(Ստուգարքով ամփոփվող դասընթացն ավարտվում է կիսամյակի ընթացքում ուսումնական նյութի յուրացման աստիճանը որոշող 2 ընթացիկ ստուգումների և մյուս բաղադրիչների գնահատումների արդյունքներով):¹⁶

¹⁵«Վանաձորի Հ. Թումանյանի անվան պետական համալսարան» հիմնադրամի ուսանողների գիտելիքների ստուգման, գնահատման և հաշվառման կանոնակարգ» (ընդունված ՎՊՀ-ի գիտական խորհրդի կողմից 30.062022թ.),

¹⁶ Կիրառվում է կամ առաջին, կամ երկրորդ պարբերությունն ըստ դասընթացի ամփոփման ձևի:

14.3. Հարցաշար (ըստ ծրագրի)

1. Պինդ մարմնի գոտիական տեսության հիմունքները: Էլեկտրոնների և խոռոչների վիճակագրությունը կիսահաղորդիչներում:
2. Կիսահաղորդիչների էլեկտրահաղորդականությունը: Լիցքակիրների շարժունակություն, կյանքի տևողություն:
3. Գալվանամագնիսական երևույթներ: Ջերմաէլեկտրական երևույթներ: Կիսահաղորդիչների ջերմունակություն: Վիդեման-Ֆրանցի օրենքը:
4. Կիսահաղորդիչների օպտիկական հատկությունները: Լույսի կլանման և ճառագայթման մեխանիզմները:
5. Կոնտակտային երևույթները կիսահաղորդիչներում: Մետաղ-կիսահաղորդիչ անցումներ: Շոտկի դիոդներ: p-n անցումներ:
6. N և S տեսակի ՎԱԲ ունեցող դիոդներ:
7. Կիսահաղորդչային լազեր: Արեգակնային էլեմենտ: Լիցքային կապով սարքեր
8. Երկբևեռ տրանզիստորներ: ՄԴԿ տրանզիստորներ:

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

(1-ին ընթացիկ ստուգում (կիսամյակի -----շաբաթվա ընթացքում)

▪ Ընդգրկված թեմաները.

1. Պինդ մարմնի գոտիական տեսության հիմունքները: Էլեկտրոնների և խոռոչների վիճակագրությունը կիսահաղորդիչներում:
2. Կիսահաղորդիչների էլեկտրահաղորդականությունը: Լիցքակիրների շարժունակություն, կյանքի տևողություն:
3. Գալվանամագնիսական երևույթներ: Ջերմաէլեկտրական երևույթներ: Կիսահաղորդիչների ջերմունակություն: Վիդեման-Ֆրանցի օրենքը:
4. Կիսահաղորդիչների օպտիկական հատկությունները: Լույսի կլանման և ճառագայթման մեխանիզմները:

▪ Ընդգրկված հարցեր.

- Պինդ մարմնի գոտիական տեսության հիմունքները:
Էլեկտրոնների և խոռոչների վիճակագրությունը կիսահաղորդիչներում:
Կիսահաղորդիչների էլեկտրահաղորդականությունը:
Լիցքակիրների շարժունակություն, կյանքի տևողություն:
Գալվանամագնիսական երևույթներ:
Ջերմաէլեկտրական երևույթներ:
Կիսահաղորդիչների ջերմունակություն: Վիդեման-Ֆրանցի օրենքը:
Կիսահաղորդիչների օպտիկական հատկությունները:
Լույսի կլանման և ճառագայթման մեխանիզմները:

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

(2-րդ ընթացիկ ստուգում (կիսամյակի -----շաբաթվա ընթացքում)

▪ Ընդգրկվող թեմաները.

1. Կոնտակտային երևույթները կիսահաղորդիչներում: Մետաղ-կիսահաղորդիչ անցումներ: Շոտկի դիոդներ: p-n անցումներ:
2. N և S տեսակի ՎԱԲ ունեցող դիոդներ:
3. Կիսահաղորդչային լազեր: Արեգակնային էլեմենտ: Լիցքային կապով սարքեր
4. Երկբևեռ տրանզիստորներ: ՄԴԿ տրանզիստորներ:

▪ Ընդգրկված հարցեր.

- Կոնտակտային երևույթները կիսահաղորդիչներում:
Մետաղ-կիսահաղորդիչ անցումներ: Շոտկի դիոդներ:

ք-ո անցումներ:

N և S տեսակի ՎԱԲ ունեցող դիոդներ:

Կիսահաղորդչային լազեր:

Արեգակնային էլեմենտ: Լիցքային կապով սարքեր:

Երկբևեռ տրանզիստորներ:

ՄԴԿ տրանզիստորներ:

14.4. Գնահատման չափանիշները¹⁷.

- Տեսական գիտելիքները 40 միավոր:
- Սեմինար պարապմունքները 20 միավոր
- Լաբորատոր աշխատանքները 20 միավոր
- Ինքնուրույն աշխատանքը 20 միավոր

¹⁷ Լրացվում է ըստ ամբիոնի /դասախոսի որոշման

«ՎԱՆԱԶՈՐԻ Հ. ԹՈՒՄԱՆՅԱՆԻ ԱՆՎԱՆ ՊԵՏԱԿԱՆ ՀԱՄԱԼՍԱՐԱՆ»
ՀԻՄՆԱԴՐԱՄ

ԴԱՍԸՆԹԱՑԻ ՀԱՄԱՌՈՏ ՆԿԱՐԱԳՐԻՉ

Մասնագիտություն՝

055102.00.6 ՌԱԴԻՈՖԻԶԻԿԱ

/դասիչ, մասնագիտության լրիվ անվանումը/

Կրթական ծրագիր՝

055102.01.6 ՌԱԴԻՈՖԻԶԻԿԱ

/դասիչ, կրթական ծրագրի լրիվ անվանումը/

Որակավորման աստիճան՝

ՌԱԴԻՈՖԻԶԻԿԱՅԻ ԲԱԿԱԼԱՎՐ

/բակալավր, մագիստրատուրա/

Ամբիոն՝

ՔԻՄԻԱՅԻ և ԿԵՆՍԱԲԱՆՈՒԹՅԱՆ

/ամբիոնի լրիվ անվանումը/

Վանաձոր 2023

Առկա ուսուցման համակարգ

<p>Դասընթացի թվանիշը, անվանումը</p>	<p>ՔԿ/բ-104 ՊԻՆԴՄԱՐՄՆԱՅԻՆ ԷԼԵԿՏՐՈՆԻԿԱ</p>		
<p>Դասընթացին հատկացվող կրեդիտը</p>	<p>3 կրեդիտ</p>		
<p>Ուսումնառության տարի / կիսամյակ</p>	<p>4-րդ կուրս, 1-ին կիսամյակ</p>		
<p>Ժամերի բաշխումը</p>	<p>Լսարանային</p>	<p>Դասախոսություն</p>	<p>16</p>
		<p>Մեմինար</p>	
		<p>Լաբորատոր աշխատանք</p>	<p>24</p>
		<p>Գործնական աշխատանք</p>	
	<p>Ինքնուրույն</p>	<p>50</p>	
<p>Ընդամենը</p>	<p>90</p>		
<p>Ստուգման ձևը</p>	<p>Ստուգաքք</p>		
<p>Դասընթացի նպատակը</p>	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Ծանոթացնել պինդ մարմինների նկարագրման գոտիական տեսությանը, <input type="checkbox"/> Ծանոթացնել կիսահաղորդիչներում հաղորդականության էլեկտրոնների և խոռոչների վիճակագրությանը, անհավասարակշիռ հոսանքակիրների գեներացիային և ռեկոմբինացիային, <input type="checkbox"/> Ծանոթացնել կիսահաղորդիչների էլեկտրական, մագնիսական, ջերմաէլեկտրական, օպտիկական հատկություններին, <input type="checkbox"/> Ծանոթացնել կիսահաղորդչային երկէլեկտրոդ (դիոդային) և եռէլեկտրոդ (տրանզիստորային) սարքերի աշխատանքի սկզբունքին: 		
<p>Դասընթացի վերջնարդյունքները</p>	<p>Դասընթացը ձևավորում է կրթական ծրագրի հետևյալ վերջնարդյունք(ներ)ը.</p> <p><i>Գիտելիք</i></p> <p>Կիմանա կիսահաղորդիչների ֆիզիկայի սկզբունքները, կիսահաղորդիչներին յուրահատուկ երևույթները, կիսահաղորդչային սարքերի, տարբեր ոլորտներում նրանց կիրառությունների մասին:</p> <p><i>Կարողություն</i></p>		

	<p>Ունակ կլինի տարբերելու կիսահաղորդչային սարքերը, փորձնականորեն ուսումնասիրելու այդ սարքերը, կատարելու ինքնուրույն հետազոտական ու վերլուծական աշխատանքներ:</p> <p><i>Հմտություն</i></p> <p>Կկարողանա հավաքել և փորձարկել պրակտիկ սխեմաներ, չափել կիսահաղորդչային սարքերի պարամետրերը, ուսումնասիրել այդ սարքերի հատկությունները:</p>
<p>Դասընթացի բովանդակությունը</p>	<p>Թեմա1. Պինդ մարմնի գոտիական տեսության հիմունքները: Էլեկտրոնների և խոռոչների վիճակագրությունը կիսահաղորդիչներում:</p> <p>Թեմա2. Կիսահաղորդիչների էլեկտրահաղորդականությունը: Լիցքակիրների շարժունակություն, կյանքի տևողություն:</p> <p>Թեմա3. Գալվանամագնիսական երևույթներ: Ջերմաէլեկտրական երևույթներ: Կիսահաղորդիչների ջերմունակություն: Վիդեման-Ֆրանցի օրենքը:</p> <p>Թեմա4. Կիսահաղորդիչների օպտիկական հատկությունները: Լույսի կլանման և ճառագայթման մեխանիզմները:</p> <p>Թեմա5. Կոնտակտային երևույթները կիսահաղորդիչներում: Մետաղ-կիսահաղորդիչ անցումներ: Շոտկի դիոդներ: p-n անցումներ:</p> <p>Թեմա6. N և S տեսակի ՎԱԲ ունեցող դիոդներ:</p> <p>Թեմա7. Կիսահաղորդչային լազեր: Արեգակնային էլեմենտ: Լիցքային կապով սարքեր:</p> <p>Թեմա8. Երկբևեռ տրանզիստորներ: ՄԴԿ տրանզիստորներ:</p>
<p>Գնահատման մեթոդները և չափանիշները</p>	<p>Գնահատման գործընթացը իրականացվում է ՎՊՀ ուսանողների գիտելիքների ստուգման, գնահատման և հաշվառման կանոնակարգով:</p>
<p>Գրականություն</p>	<p>Ֆ. Գասպարյան: Կիսահաղորդիչների ֆիզիկա և պինդմարմնային էլեկտրոնիկայի հիմունքներ: Ե., ԵՊՀ, 2011</p> <p>Վ.Լ. Բոնչ-Բրուսիչ, Ս.Գ. Կալաշնիկով: Կիսահաղորդիչների ֆիզիկա: Ե., ԵՊՀ, 1988</p> <p>С. Зу – Физика полупроводниковых приборов, т.1,2, М., “Мур” 1984</p> <p>Է. Ս. Ղազարյան, Ս. Լ. Հարությունյան – Պինդ մարմնի ֆիզիկայի տեսության տարրերը (ուսումնական ձեռնարկ), Երևան, 2005</p> <p>В.И.Лихтман - Лекции по физике твердого тела, М., Просвещение, 1965</p>