

ՀՀ ԿՐԹՈՒԹՅԱՆ, ԳԻՏՈՒԹՅԱՆ, ՄՇԱԿՈՒՑԹԻ 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 N° 12

« 25 » հունվար 2024 թ.

ՔԿ/բ-099 Կիսահաղորդչային նյութերի և սարքերի չափազիտություն

Դասիչ, դասընթացի անվանում

ԴԱՍԸՆԹԱՑԻ

ՈՒՍՈՒՄՆԱՄԵԹՈՂԱԿԱՆ ՓԱԹԵԹ

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/

Ուսուցման ձևը՝ Առկա
/առկա, հեռակա/

Կուրս/կիսամյակ
Դասախոս(ներ)՝ առկա 4-րդ կուրս /8-րդ կիսամյակ
Քոչարյան Վ. Ռ.
/անուն, ազգանուն/

Էլ. հասցե/ներ՝ vilenkoch@gmail.com

ԲՈՎԱՆԴԱԿՈՒԹՅՈՒՆ

1. Դասընթացի դերը և տեղը կրթական ծրագրում	3
2. Դասընթացի նպատակը և խնդիրները.....	3
3. Դասընթացին մասնակցելու նախնական մուտքային գիտելիքները, կարողությունները և հմտությունները	Ошибка! Закладка не определена.
4. Դասընթացը ձևավորում է հետևյալ կրթական վերջնարդյունք(ներ)ը.....	3
5. Դասընթացի դերը կրթական ծրագրի շրջանավարտների գիտելիքների, կարողությունների և հմտությունների ձևավորման հարցում ըստ աշխատաշուկայի պահանջների.....	4
6. Դասընթացի ծավալը, ուսումնական աշխատանքի տեսակները, արդյունքների ամփոփման ձևերը	4
7. Ուսումնական աշխատանքների տեսակները	4
8. Դասավանդման մեթոդները.....	6
9. Ուսումնառության մեթոդներ	6
10. Դասընթացի համառոտ բովանդակությունը, ուսումնական աշխատանքի ծավալը.....	7
12. Դասընթացի ուսումնամեթոդական քարտ	8
12.1. Դասախոսությունների ուսումնամեթոդական քարտ.....	8
12.2. Գործնական աշխատանքների /սեմինար պարապմունքների ուսումնամեթոդական քարտ	9
12.4. Ինքնուրույն աշխատանքների ուսումնամեթոդական քարտ	11
13. Դասընթացի նյութատեխնիկական միջոցների ապահովում	12
14. Գնահատում	13
14.1. Գիտելիքների ստուգման և գնահատման բաղադրիչներ	13
14.2. Ուսանողների գիտելիքների ստուգում.....	13
14.3. Հարցաշար	14
14.4. Գնահատման չափանիշներ	14
ԴԱՍԸՆԹԱՑԻ ՀԱՄԱՌՈՏ ՆԿԱՐԱԳՐԻՉ	15

ԲԱՑԱՏՐԱԳԻՐ

1. Դասընթացի դերը և տեղը կրթական ծրագրում .

2. Դասընթացի նպատակը և խնդիրները.

2. 1. Դասընթացի նպատակն է

- ծանոթացնել կիսահաղորդիչ նյութերի պարամետրերի չափման եղանակներին և մեթոդներին,
- ներկայացնել Հուլի էֆեկտի չափման եղանակները,
- ծանոթացնել դիֆուզիայի գործակցի, դրեյֆային շարժունակության չափման եղանակներին:

2. 2. Դասընթացի խնդիրներն են

ապագա մասնագետներին ծանոթացնել կիսահաղորդչային նյութերի և նրանցով պատրաստված սարքերի պարամետրերի չափման մեթոդներին, որն անհրաժեշտ է նրանց գիտական և գործնական պատկերացումների զարգացման գործում:

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

3. 1. Մաթեմատիկական առարկայախումբ - Մաթեմատիկական անալիզ, վեկտորական և թենզորական հաշիվ, դիֆերենցիալ հավասարումների տեսություն:

3. 2. Ընդհանուր և տեսական ֆիզիկա առարկայախումբ - մուլեկուլյար ֆիզիկա, էլեկտրամագնիսականություն, կիսահաղորդիչների և կիսահաղորդչային սարքերի ֆիզիկա:

4. Դասընթացը ձևավորում է հետևյալ կրթական վերջնարդյունք(ներ)¹ և կոմպետենցիաները .

ա. մասնագիտական գիտելիք և իմացություն

1. կիմանա կիսահաղորդիչ նյութերի և սարքերի կարևորագույն պարամետրերի չափման տարբեր եղանակները,

2. կկարողանա ներկայացնել միևնույն պարամետրի չափման տարբեր մոտեցումները՝ կախված չափման տարբեր եղանակներում օգտագործվող ֆիզիկական երևույթներից,

3. ունակ կլինի լուսաբանելու գիտափորձի վիրտուալ կամ իրական գործընթացները:

բ. գործնական մասնագիտական կարողություններ

1. կարող է կիրառել կիսահաղորդիչ նյութերի և սարքերի կարևորագույն պարամետրերի չափման տարբեր եղանակները,

2. կարող է վերլուծել միևնույն պարամետրի չափման տարբեր մոտեցումների առանձնահատկությունները,

3. կկարողանա համեմատել գիտափորձի վիրտուալ կամ իրական գործընթացները:

գ. ընդհանրական/փոխանցելի կարողություններ

1. տարբեր աղբյուրներից օգտվելու, տեղեկատվություն հայթայթելու և վերլուծելու կարողություն,

2. կիմանա արդյունավետ օգտագործել բյուրեղները կոնկրետ խնդիրների լուծման համար:

¹ <http://www.vsu.am/karg/ararkayakan-nkaragir-17.pdf>

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

Դասընթացի յուրացման արդյունքները, ստացած գիտելիքները, հմտությունները և կարողությունները կրթական ծրագրի շրջանավարտների կողմից կարող են կիրառվել ուսուցման պրոցեսում, տարբեր նշանակության կիսահաղորդչային սարքերի նախագծման, կառուցման, կիրառման աշխատանքներ իրականացնելիս:

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

Չափանիշ	Առկա ուսուցման համակարգ	Հեռակա ուսուցման համակարգ
Դասընթացի ընդհանուր աշխատատարությունը (կրեդիտ /ընդհանուր ժամաքանակ)	2 կրեդիտ/60 ժամ	

Աշխատանքի տեսակը	Ժամաքանակ	Ժամաքանակ
Դասախոսություն	10	
Գործնական աշխատանք	-	
Սեմինար պարապմունք		
Լաբորատոր աշխատանք	18	
Ինքնուրույն աշխատանք	32	
Ընդամենը	60	
Ստուգման ձևը <u>ստուգաք</u>	Ստուգաք	

7. Ուսումնական աշխատանքների տեսակները .

- **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, որպեզի 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 մեթոդաբան:

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 են²

- **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

² Թողել այն տեսակը, որը տվյալ դասընթացի դասավանդման համար նախատեսված է: Դասավանդողը կարող է նկարագրությունը փոխել կամ լրացումներ կատարել:

համակարգերի և մարդկանց մասնագիտական գործունեության կառավարման գործընթացների նմանակեղծային 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 ամենաարդյունավետ 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:
- **Զեկույց** – 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 են՝ 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 են՝ մտքերի քարտեզագրում, թիմային քննարկում, 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 թեմաների.

h/h	Թեմա (բաժին)	Ուսումնական աշխատանքի ժամաքանակն ըստ տեսակների				
		դասխատություն	սեմինար պարաօլոմ	ճիշտողՇա դմկումն	ճիշտողՇա մատումն	Ինքնուրույն աշխատանք
1.	Կիսահաղորդչային նյութերի հիմնական պարամետրերը և դրանց դասակարգումը:	2			2	6
2.	Կիսահաղորդչային նյութերի տեսակարար դիմադրության (հաղորդականության) չափման յուրահատկությունները: Տեսակարար դիմադրության չափման զոնդային մեթոդները (քառագոնդային, երկգոնդային և միագոնդային մեթոդներ):	2			4	6
3.	Կիսահաղորդչային նյութի արգելված գոտու լայնության որոշումը էլեկտրահաղորդականության ջերմաստիճանային կախվածությունից: Կիսահաղորդչային նյութերի պարամետրերի որոշումը Հոլլի էֆեկտի չափման հիման վրա:	2			4	7
4.	Լիցքակիրների կոնցենտրացիայի և շարժունակության որոշումը Հոլլի էֆեկտի չափումներից: Անհավասարակշիռ լիցքակիրների չափման մեթոդներ:	2			4	7
5.	Կիսահաղորդչային սարքերի պարամետրերի որոշման մեթոդները: Ստացիոնար ֆոտոհաղորդականության չափումը:	2			4	6
ԸՆԴԱՄԵՆԸ		10			18	32

11. Ուսումնամեթոդական գրականության ապահովման քարտ

h/h	Անվանումը/հեղինակ	Հրատարակության տարի
Պարտադիր գրականություն (ՊԳ)		
1.	Ֆ. Գասպարյան: Կիսահաղորդիչների ֆիզիկա և պինդամրմնային էլեկտրոնիկայի հիմունքներ, Ե., ԵՊՀ:	2011
2.	С .М. Зи-Физика полупроводниковых приборов, <<Энергия>>, М	1973
3.	Ս. Գ. Կալաշնիկով, Վ.Լ.Բոնչ-Բրուեվիչ- «Կիսահաղորդիչների ֆիզիկա» «Լույս» Երևան	1988
Լրացուցիչ գրականություն(ԼԳ)		
1.	M.J. Williamson, M. Strauss, and D. Horspool. Automated STEM and TEM Metrology of Advanced Semiconductor Devices. FEI Company Hillsboro, Oregon, FEI,	2013
2.		
Համացանցային տեղեկատվական պաշարներ (ՀՏՊ)/ Էլեկտրոնային աղբյուրներ (ԷԱ)		
1.		

12. Դասընթացի ուսումնամեթոդական քարտ

12. 1. Դասախոսությունների ուսումնամեթոդական քարտ

h /h	Թեմա	Ուսումնասիրվող հարցեր	Ժամաքանակ	Գրականություն ³
1.	Կիսահաղորդչային նյութերի հիմնական պարամետրերը և դրանց դասակարգումը:	Կիսահաղորդչային նյութերի դասակարգումը և պարամետրերը:	2	ՊԳ1,2,3
2.	Կիսահաղորդչային նյութերի տեսակարար դիմադրության (հաղորդականության) չափման յուրահատկությունները: Տեսակարար դիմադրության չափման գոնդային մեթոդները (քառագոնդային, երկգոնդային և միագոնդային մեթոդներ):	Տեսակարար դիմադրության չափման գոնդային մեթոդները	2	ՊԳ1,2,3

³ Ըստ 12-րդ կետում նշված ցանկի, օր. ՊԳ 1, ԼԳ 2 և այլն

3.	Կիսահաղորդչային նյութի արգելված գոտու լայնության որոշումը էլեկտրահաղորդականության ջերմաստիճանային կախվածությունից: Կիսահաղորդչային նյութերի պարամետրերի որոշումը Հոլլի էֆեկտի չափման հիման վրա:	Կիսահաղորդչի արգելված գոտու լայնություն: էլեկտրահաղորդականության ջերմաստիճանային կախվածություն: Հոլլի երևույթ:	2	ՊԳ1,2,3
4.	Լիցքակիրների կոնցենտրացիայի և շարժունակության որոշումը Հոլլի էֆեկտի չափումներից: Անհավասարակշիռ լիցքակիրների չափման մեթոդներ:	Լիցքակիրների կոնցենտրացիան և շարժունակությունը: Անհավասարակշիռ լիցքակիրների չափման մեթոդներ:	2	ՊԳ1,2,3
5.	Կիսահաղորդչային սարքերի պարամետրերի որոշման մեթոդները: Ստացիոնար ֆոտոհաղորդականության չափումը:	Կիսահաղորդչային սարքերի հիմնական պարամետրերը: Ֆոտոհաղորդականության:	2	ՊԳ1,2,3

12. 2. Գործնական աշխատանքների /սեմինար պարապմունքների ուսումնամեթոդական քարտ

h/h	Թեմա	Ուսումնասիրվող հարցեր	Ժամա— քանակ	Ստուգման ձևը	Գրականություն ⁴
1.	Սեմինար	1-3 թեմաներ	2	գնահատում	ՊԳ1,2,3
2.					

⁴ 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	Ստուգման ձևը	Գրականություն ⁵
1.	Կիսահաղորդչային նյութերի հիմնական պարամետրերը և դրանց դասակարգումը:	Լաբորատոր աշխատանքի կատարում	2	Կատարման հաշվետվություն	ՊԳ1,2,3
2.	Կիսահաղորդչային նյութերի տեսակարար դիմադրության (հաղորդականության) չափման յուրահատկությունները: Տեսակարար դիմադրության չափման զոնդային մեթոդները (քառազոնդային, երկզոնդային և միազոնդային մեթոդներ):	Կիսահաղորդչային նյութերի տեսակարար դիմադրության (հաղորդականության) չափում:	4	Կատարման հաշվետվություն	ՊԳ1,2,3
3.	Կիսահաղորդչային նյութի արգելված գոտու լայնության որոշումը էլեկտրահաղորդականության ջերմաստիճանային կախվածությունից: Կիսահաղորդչային նյութերի պարամետրերի որոշումը Հոլլի էֆեկտի չափման հիման վրա:	Կիսահաղորդչային նյութի արգելված գոտու լայնության որոշում:	2	Կատարման հաշվետվություն	ՊԳ1,2,3
4.	Լիցքակիրների կոնցենտրացիայի և շարժունակության որոշումը Հոլլի էֆեկտի չափումներից: Անհավասարակշիռ լիցքակիրների չափման մեթոդներ:	Հոլլի էֆեկտի ուսումնասիրում:	4	Կատարման հաշվետվություն	ՊԳ1,2,3
5.	Կիսահաղորդչային սարքերի պարամետրերի որոշման մեթոդները: Ստացիոնար ֆոտոհաղորդականության չափումը:	Կիսահաղորդչային դիոդի, տրանզիստորի, տիրիստորի, ֆոտոդիոդի պարամետրերի չափումներ:	4	Կատարման հաշվետվություն	ՊԳ1,2,3

⁵ 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 ⁶	Ներկայացման ժամկետները	Ստուգման ձևը	Գրականություն ⁷
1.	Կիսահաղորդչային նյութերի հիմնական պարամետրերը և դրանց դասակարգումը:	Կիսահաղորդչային նյութերի դասակարգումը և պարամետրերը:	Ինքնուրույն աշխատանք	Գրաֆիկով սահմանված ժամկետներում	Բանավոր հարցում, գնահատում	ՊԳ1-ՊԳ4, ԼԳ1-ԼԳ4
2.	Կիսահաղորդչային նյութերի տեսակարար դիմադրության (հաղորդականության) չափման յուրահատկությունները: Տեսակարար դիմադրության չափման գոնդային մեթոդները (քառագոնդային, երկգոնդային և միագոնդային մեթոդներ):	Տեսակարար դիմադրության չափման գոնդային մեթոդները	Ինքնուրույն աշխատանք	Գրաֆիկով սահմանված ժամկետներում	Բանավոր հարցում, գնահատում	ՊԳ1-ՊԳ4, ԼԳ1-ԼԳ4
3.	Կիսահաղորդչային նյութի արգելված գոտու լայնության որոշումը էլեկտրահաղորդականության ջերմաստիճանային կախվածությունից: Կիսահաղորդչային նյութերի պարամետրերի որոշումը Հոլլի էֆեկտի չափման հիման վրա:	Կիսահաղորդչի արգելված գոտու լայնություն: էլեկտրահաղորդականության ջերմաստիճանային կախվածություն: Հոլլի երևույթ:	Ինքնուրույն աշխատանք	Գրաֆիկով սահմանված ժամկետներում	Բանավոր հարցում, գնահատում	ՊԳ1-ՊԳ4, ԼԳ1-ԼԳ4

⁶ Տես 7-րդ կետի հինգերորդ պարբերությունը

⁷ Ըստ 12-րդ կետում նշված ցանկի, օր. ՊԳ 1, ԼԳ 2 և այլն

4.	Լիցքակիրների կոնցենտրացիայի և շարժունակության որոշումը Հովի էֆեկտի չափումներից: Անհավասարակշիռ լիցքակիրների չափման մեթոդներ:	Լիցքակիրների կոնցենտրացիան և շարժունակությունը: Անհավասարակշիռ լիցքակիրների չափման մեթոդներ:	Ինքնուրույն աշխատանք	Գրաֆիկով սահմանված ժամկետներում	Բանավոր հարցում, գնահատում	ՊԳ1-ՊԳ4, ԼԳ1-ԼԳ4
5.	Կիսահաղորդչային սարքերի պարամետրերի որոշման մեթոդները: Ստացիոնար ֆոտոհաղորդականության չափումը:	Կիսահաղորդչային սարքերի հիմնական պարամետրերը: Ֆոտոհաղորդականության:	Ինքնուրույն աշխատանք	Գրաֆիկով սահմանված ժամկետներում	Բանավոր հարցում, գնահատում	ՊԳ1-ՊԳ4, ԼԳ1-ԼԳ4

13. Դասընթացի նյութատեխնիկական միջոցների ապահովում

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

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 կարգի⁸:

14. 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:

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):⁹

⁸«Վանաձորի Հ. Թումանյանի անվան պետական համալսարան» հիմնադրամի ուսանողների գիտելիքների ստուգման, գնահատման և հաշվառման կանոնակարգ» (ընդունված ՎՊՀ-ի գիտական խորհրդի կողմից 30.06.2022թ.),

⁹ Կիրառվում է կամ առաջին, կամ երկրորդ պարբերությունն ըստ դասընթացի ամփոփման ձևի:

14. 3. Հարցաշար (ըստ ծրագրի)

- 1.
- 2.
- 3.....

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

▪ **Ընդգրկված թեմաները.**

- 1.
- 2.
- 3.....

▪ **Ընդգրկված հարցեր.**

- 1.
- 2.
- 3.....

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

▪ **Ընդգրկվող թեմաները.**

- 1.
- 2.
- 3.....

▪ **Ընդգրկված հարցեր.**

- 1.
- 2.
- 3.....

14. 4. **Գնահատման չափանիշները.**

- Տեսական գիտելիքները.....:
- Գործնական աշխատանքները.....:
- Սեմինար պարապմունքները.....:
- Լաբորատոր աշխատանքները.....:
- Ինքնուրույն աշխատանքը.....:

«ՎԱՆԱԶՈՐԻ Հ. ԹՈՒՄԱՆՅԱՆԻ ԱՆՎԱՆ ՊԵՏԱԿԱՆ ՀԱՄԱԼՍԱՐԱՆ»
ՀԻՄՆԱԴՐԱՄ

ԴԱՍԸՆԹԱՑԻ ՀԱՄԱՌՈՏ ՆԿԱՐԱԳՐԻՉ

Մասնագիտություն`	<u>055102.00.6 Ռադիոֆիզիկա</u> <small>/դասիչ, մասնագիտության լրիվ անվանումը/</small>
Կրթական ծրագիր`	<u>055102.01.6 Ռադիոֆիզիկա</u> <small>/դասիչ, կրթական ծրագրի լրիվ անվանումը/</small>
Որակավորման աստիճան`	<u>Ռադիոֆիզիկայի բակալավր</u> <small>/բակալավր, մագիստրատուրա/</small>

Վանաձոր 2024

Առկա ուսուցման համակարգ

Դասընթացի թվանիշը, անվանումը	ՔԿ/բ-099 Կիսահաղորդչային նյութերի և սարքերի չափագիտություն			
Դասընթացին հատկացվող կրեդիտը	2 կրեդիտ			
Ուսումնառության տարի / կիսամյակ	4-րդ կուրս, 2-րդ կիսամյակ			
Ժամերի բաշխումը	Լսարանային	28	Դասախոսություն	10
			Մեմինար	
			Լաբորատոր աշխատանք	18
			Գործնական աշխատանք	-
	Ինքնուրույն	32		
	Ընդամենը	60		
Ստուգման ձևը	Ստուգարք			
Դասընթացի նպատակը	<p>Դասընթացի նպատակն է</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> ծանոթացնել կիսահաղորդիչ նյութերի պարամետրերի չափման եղանակներին և մեթոդներին, <input type="checkbox"/> ներկայացնել Հոլի էֆեկտի չափման եղանակները, <input type="checkbox"/> ծանոթացնել դիֆուզիայի գործակցի, դրեյֆային շարժունակության չափման եղանակներին: 			
Դասընթացի վերջնարդյունքները	<p>Դասընթացը ձևավորում է կրթական ծրագրի հետևյալ վերջնարդյունք(ներ)ը.</p> <p><i>Գիտելիք</i></p> <p>կիմանա կիսահաղորդիչ նյութերի և սարքերի կարևորագույն պարամետրերի չափման տարբեր եղանակները, կկարողանա ներկայացնել միևնույն պարամետրի չափման տարբեր մոտեցումները՝ կախված չափման տարբեր եղանակներում օգտագործվող ֆիզիկական երևույթներից, ունակ կլինի լուսաբանելու գիտափորձի վիրտուալ կամ իրական գործընթացները:</p> <p><i>Հմտություն</i></p> <p>կարող է կիրառել կիսահաղորդիչ նյութերի և սարքերի կարևորագույն պարամետրերի չափման տարբեր եղանակները,</p> <p>կարող է վերլուծել միևնույն պարամետրի չափման տարբեր մոտեցումների առանձնահատկությունները,</p> <p>կկարողանա համեմատել գիտափորձի վիրտուալ կամ իրական գործընթացները:</p> <p><i>Կարողունակություն</i></p> <p>տարբեր աղբյուրներից օգտվելու, տեղեկատվություն հայթայթելու և վերլուծելու կարողություն,</p>			

	կիմանա արդյունավետ օգտագործել բյուրեղները կոնկրետ խնդիրների լուծման համար:
Դասընթացի բովանդակությունը	<p>Թեմա1. Կիսահաղորդչային նյութերի հիմնական պարամետրերը և դրանց դասակարգումը:</p> <p>Թեմա2. Կիսահաղորդչային նյութերի տեսակարար դիմադրության (հաղորդականության) չափման յուրահատկությունները: Տեսակարար դիմադրության չափման գոնդային մեթոդները (քառագոնդային, երկգոնդային և միագոնդային մեթոդներ):</p> <p>Թեմա3. Կիսահաղորդչային նյութի արգելված գոտու լայնության որոշումը էլեկտրահաղորդականության ջերմաստիճանային կախվածությունից: Կիսահաղորդչային նյութերի պարամետրերի որոշումը Հոլլի էֆեկտի չափման հիման վրա:</p> <p>Թեմա4. Լիցքակիրների կոնցենտրացիայի և շարժունակության որոշումը Հոլլի էֆեկտի չափումներից: Անհավասարակշիռ լիցքակիրների չափման մեթոդներ:</p> <p>Թեմա5. Կիսահաղորդչային սարքերի պարամետրերի որոշման մեթոդները: Ստացիոնար ֆոտոհաղորդականության չափումը:</p>
Գնահատման մեթոդները և չափանիշները	Գնահատման գործընթացը իրականացվում է ՎՊՀ ուսանողների գիտելիքների ստուգման, գնահատման և հաշվառման կանոնակարգով:
Գրականություն	<ol style="list-style-type: none"> 1. Գասպարյան Ֆ. Վ - Կիսահաղորդիչների ֆիզիկա և պինդմարմնային էլեկտրոնիկայի հիմունքներ, ուսումնական ձեռնարկ, ԵՊՀ հրատարակչություն, 2011 2. С. Зи Физика полупроводниковых приборов т.1. 2 М. "Мир" 1984 3. Ս. Գ. Կալաշնիկով, Վ.Լ.Բոնչ-Բրուելիչ- "Կիսահաղորդիչների ֆիզիկա" "Լույս" Երևան, 1988