

**AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI TƏHSİL NAZİRLİYİ
BAKİ DÖVLƏT UNİVERSİTETİ**

**BDU-nun Fizika fakültəsinin Elmi Şurasının
“18” dekabr 2020-ci il tarixli (06/2018 sayılı
iclas protokolu) qərarı ilə təsdiq edilmişdir.**

**BDU-nun Fiziki elektronika kafedrasının
“21” noyabr 2020-ci il tarixli (protokol
12/2018) iclası ilə tövsiyə olunmuşdur.**

ELEKTRONİKA ixtisası üzrə doktoranturaya
qəbul imtahanlarında ixtisas fənninin

P R O Q R A M I

Fizika fakültəsinin dekanı:

Bəxtiyar Paşayev

Kafedra müdiri:

Əhməd Abdinov

Tərtib edən müəllim:

Əhməd Abdinov

Hüseyn Məmmədov

BAKİ – 2023

«Elektronika» ixtisası üzrə doktoranturaya qəbul imtahanından ixtisas fənnin

Proqramı

Giriş. Fiziki elektronikanın əsas sahələri. Bərk cisim elektronikasının elementləri.

Bərk maddələrin elektrik xassələrinə görə təsnifatı-dielektriklər, yarımqeçiricilər, metallar. Dielektriklərin növləri, polyarlaşması və polyarlaşma mexanizmləri. Metalların, elektrik keçiriciliyinin klassik və kvant nəzəriyyəsi. Yarımqeçiricilərin elektrik keçiriciliyi – xüsusiyyətləri, məxsusi və aşqar keçiricilik. Yarımqeçiricilərin elektrik keçiriciliyinin zona enerji diaqramı əsasında izahı.

Elektrik keçidləri (kontaktları) – homo və hetero keçidlər, metal-yarımqeçirici düzləndirən və düzləndirməyən (omik) kontaktlar, onların enerji diaqramı, voltamper xarakteristikası və əsas parametrləri. Metal-dielektrik-yarımqeçirici keçidi.

Hetero keçid-növləri, əsas parametr və xarakteristikaları. Homo p-n keçid-yaranma mexanizmi, növləri, parametrləri (potensial cəpəri, eni, tutumları). Elektrik keçidlərinin enerji diaqramları.

İdeal p-n keçid – əsas əlamətləri, parametrləri, volt-amper xarakteristikası, Şokli düsturu, ideal p-n keçidin doyma cərəyanı. P-n keçidin tutumları – çəpər və diffuziya tutumu. İnjeksiya və ekstraksiya. Yarımqeçiricilərdə dreyf və diffuziya cərəyanları.

Termoelektrik hadisələri – Zeyebek, Peltje və Tomson effektləri. Termoelektrik hərəkət qüvvəsinin yaranma mexanizmləri. Peltje effektinin başvermə mexanizmi, maddənin termoelektrik effektivliyi əmsalı. Peltje effektində maksimal soyumanın alınması şərtləri.

Qann effekti – Qann effektinin mahiyyəti, çox enerji minimumlu yarımqeçiriciyə güclü elektrik sahəsinin təsiri, elektrik domenləri, ifrat yüksək tezlikli rəqslərin generasiyası. Mənfi diferensial müqavimət və mənfi diferensial keçiricilik.

Yarımkəçiricilərdə tenzoeffektlər –təsnifatı, tenzorezistiv effekt və tenzorezistor (iş prinsipi, parametrləri və tətbiqləri).

Holl effekti – Holl effektinin baş vermə mexanizmi. Holl sabiti, Holl sabitinə əsasən yarımkəçiricinin parametrlərinin təyini, Holl qeydedicisi – maqnit sahəsi qeydedicisi. Maqnitorezistiv effekt. Qauss effekti.

Fotokeçiricilik – növləri, parametr və xarakteristikaları. Fotokeçiriciliyin praktiki tətbiqləri. Fotorezistor.

Fotovoltaik effektlər – kontaktlarda və həcmdə fotovoltaik effektlər (təsnifatı), Dember effekti. P-n keçiddə fotoelektrik hərəkət qüvvəsi – yaranması, əsas parametr və xarakteristikaları. Fotovoltaik effektlərin praktiki tətbiqləri.

Yarımkəçiricilərlə işığın qarşılıqlı təsiri. Optik əmsallar və optik sabitlər, onların arasında əlaqə. Yarımkəçiricidə işığın udulması. Məxsusi, aşqar və eksiton udulması – mexanizmləri, xüsusiyyətləri və spektri. Məxsusi udulma spektrinin kənarına temperaturun, elektrik sahəsinin, təzyiqin və aşqarlanmanın təsiri.

Yarımkəçiricilərin elektrik keçiriciliyinə temperaturun təsiri – məxsusi keçiricilik halında, aşqar keçiricilik halında. Sərbəst yükdaşıyıcıların yüyürüklüyün temperaturdan asılılığı. Yarımkəçiricilərdə sərbəst yükdaşıyıcıların səpilmə mexanizmləri İstilik şüalanması – mütləq qara cismin şüalanması. Kirxhofun paylanma funksiyası.

İstilik şüalanması üçün Stefan-Bolsman və Vin qanunları. İstilik şüalanması. Plank düsturu.

Bərk cisimlərdə lüminessensiya – lüminessensiyanın fiziki mahiyyəti, növləri, parametr və xarakteristikaları. Yarımkəçirici işıq diodları – injeksiya işıq diodu.

P-n keçidin deşilməsi – fiziki mahiyyəti, növləri, müxtəlif deşilmələr halında p-n keçidin volt-amper xarakteristikası və başvermə mexanizmi. Deşilmənin parametrləri, növləri, p-n keçidin deşilmə hadisəsinin praktiki tətbiqləri.

Bərk cisimlərdə elektrooptik, akustooptik və maqnitooptik effektlər – Kerr effekti, Pokkels effekti, optik elastiklik, Faradey effekti, Kotton-Muton effekti.

Maye kristallar – smektik və nematik fazalar. Maye kristallar – nematik və xolesterik fazalar.

Nanomateriallar. Karbon makromolekulları - fulleren. Kvant çuxur, naqıl və nöqtələri. Nanoklasterlər. Metal və ya qaz atomları əsasında nanoklasterlər.

Dielektriklər - passiv və aktiv dielektriklər Dielektriklərin polyarlaşması. Dielektriklərin elektrik keçiriciliyi və dielektrik itkisi. Elektretlər.

Maqnit materiallar. Boyuk və ifrat boyuk maqnit muqaviməti.

Kecirici materiallar. Yüksək keçirici materiallar. İfratkeçiricilər və Kriokeçiricilər.

Elektrik kontaktları və kontakt materialları.

Amorf və kristal cisimlər. Kristalların əmələgəlmə mexanizmi. Bərk cisimlərdə kimyəvi rabitələr - təsnifatı, ion və kovalent rabitə. Bərk cisimlərdə kimyəvi rabitələr-təsnifatı, metallik, molekulyar və kimyəvi rabitə. Kristal qəfəsin tipləri. Kristal qəfəsin əsas parametrləri

Kristalloqrafik istiqamətlər və müstəvilər. Kristalların anizotropluğu. Metalların allotropluğu. Bərk cisimlərdə (kristal quruluşunda) defektlər-nöqtəvi və xətti defektlər.

Mürəkkəb tərkibli materiallar. Ərintilər və onların faza tərkibi. Mexaniki qarışıqlar. Kimyəvi birləşmələr. Bərk məhlullar.

Bərk cisimli elektronika. Yarımkeçirici düzləndirici diod və stabilitron-funksiyası və iş prinsipi, əsas xarakteristika və parametrləri. Tunel diodu– enerji diaqramı, iş prinsipi, xarakteristika və parametrləri. Yarımkeçirici injeksiya lazəri – iş prinsipi, parametrləri p-n kecid fotodiod rejimində. Yarımkeçirici tranzistorlar, bipolyar transistor - novləri, enerji diaqramı və əsas elementləri. Unipolyar tranzistor–quruluşu, iş prinsipi əsas parametr və xarakteristikaları.

Ədəbiyyat

1. Abdinov Ə.Ş., Həsənov İ.S., Abdinov Ə.Ş., Həsənov İ.S., Hüseynov T.X. «Elektron cihazları və emissiya elektronikasının əsasları». Bakı, «Təhsil», 2010
2. Eyvazov E.Ə. Bərk cisimlər fizikası, Bakı, Təhsil, 2003
3. Abdinov Ə.Ş., Mehdiyev N.M. «Optoelektronika», Bakı, Maarif, 2005
4. Abdinov Ə.Ş., R.F.Babayeva, E.A.Rəsulov. Materialşünaslıq, Bakı, Təhsil, 2018.

**Fiziki elektronika
kafedrasının müdiri:**

Əhməd Abdinov