

KATEDRA FYZIKY Fakulty prírodných vied UMB v Banskej Bystrici

T É Z Y k rigoróznym skúškam z teórie vyučovania fyziky

A/ DIDAKTIKA FYZIKY – povinný predmet

1. Fyzikálne vzdelávanie – ciele a úlohy vyučovania fyziky na rôznych typoch škôl, ciele fyzikálneho vzdelávania v oblasti poznávacej, činnostnej a hodnotovej, fyzika vo všeobecnom a odbornom vzdelávaní, spoločenské dôsledky vyučovania fyziky.
2. Fyzikálne poznávanie – pedagogicko – psychologické základy vyučovania, príprava žiakov na vyučovanie, rozvíjanie myslenia žiakov vo vyučovaní, činnosť učiteľa a žiakov, empirické poznávanie (pozorovanie, meranie, experiment), teoretické poznávanie (matematické modelovanie, myšlienkový experiment).
3. Fyzikálne pojmy a závislosti – utváranie pojmov z hľadiska psychológie, utváranie pojmov v školskej fyzike, konkrétne a abstraktné pojmy, vzťah medzi pojmi, veličiny extenzívne a intenzívne, univerzálne konštanty, postup pri utváraní; pravidiel, zákonov, princípov, vyjadrovanie fyzikálnych zákonov, fyzikálne rovnice; fyzikálne úlohy – funkcia, význam, rozdelenie, metódy riešenia, metodika riešenia, spôsoby zadania.
4. Vyučovacie a diagnostické metódy – klasifikácia, opis jednotlivých metód so zámerom ich použitia, rozdielnosť metodických postupov, účel a princíp hodnotenia, skúška vo fyzike, zásady hodnotenia a klasifikácie, opis diagnostických metód.
5. Funkcia učebníc fyziky – štruktúra učebnice a jej základné zložky, dôležité faktory, didaktická funkcia, základné parametre, rozsah výkladového textu, náročnosť výkladového textu, alternatívne učebnice.
6. Uvedomené osvojovanie informácií – vlastnosti textu (komunikačný zámer, kohézia a koherencia), percepcia textu, zorné pole, elaborácia a inferencia, krátkodobé a dlhodobé zapamätanie, povrchné a hĺbkové štúdium, metódy skúmania.
7. Pedagogická komunikácia – obsahová, procesná a vzťahová rovina pedagogickej komunikácie, kognitívne, afektívne a regulatívne informácie, komunikačné činnosti verbálne, neverbálne, percepčné, produkčné, monologické, dialogické.
8. Učiteľ fyziky – odborná pripravenosť, pedagogické schopnosti, experimentálne zručnosti, operatívne vedomosti, typ osobnosti, pedagogická expresivnosť, pedagogický postreh, pedagogická skúsenosť; plánovanie a realizácia tematického celku a vyučovacej hodiny, organizačné formy vyučovania, formovanie žiackych postojov, didaktické modelovanie poznávacích postupov pomocou rôznych prostriedkov vyučovania.
9. Pedagogický výskum – výskumný problém, kvantitatívny alebo kvalitatívny výskum, hypotézy výskumu, výskumný súbor, predvýskum, výskumné metódy a ich validita a reliabilita, štatistické spracovanie údajov, interpretácia zistení.
10. Pedagogická evaluácia – súčasný prístup k pedagogickej evaluácii, štandardy – ich základná charakteristika, rozdelenie a tvorba, evaluácia vzdelávacích potrieb, programov, učebníc, reálneho vyučovania, prostredia a vzdelávacích výsledkov.

Literatúra

- KAŠPAR, E. a kol.: Didaktika fyziky. Obecné otázky. Praha: SPN, 1978
FENCLOVÁ, J.: Úvod do teórie a metodologie didaktiky fyziky. Praha: SPN, 1982
FERKO, P.: Základy didaktiky fyziky. Bratislava: SPN, 1987
GAVORA, P.: Úvod do pedagogického výskumu. Bratislava: UK, 1992
PRŮCHA, J.: Moderní pedagogika. Praha: Portál, 1997
PRŮCHA, J.: Pedagogická evaluace. Brno: MU, 1996
KAČÁNY, V. a kol.: Základy učiteľskej psychológie. Bratislava: SPN, 1992

B/ BLOK VÝBEROVÝCH PREDMETOV

(predseda komisie určí pre uchádzača predmet na základe obsahu rigoróznej práce)

1. MECHANIKA

1. Mechanický pohyb hmotného bodu
Poloha hmotného bodu. Vzťažná sústava. Pohyb hmotného bodu. Posunutie. Rýchlosť. Zrýchlenie. Uhlová rýchlosť a uhlové zrýchlenie.
2. Dynamika hmotného bodu
Newtonove zákony. Impulz a sila. Inerciálne a neinerciálne sústavy. Zákon zachovania hybnosti.
3. Energia, práca, výkon
Energia ako časový invariant. Mechanická práca. Výkon. Potenciálna energia. Zákon zachovania energie. Vzájomný súvis medzi energiou a hmotnosťou.
4. Gravitačné pole
Zavedenie pojmu fyzikálne pole. Newtonov gravitačný zákon. Keplerove zákony. Práca síl gravitačného poľa. Základné charakteristiky – intenzita a potenciál. Gravitačné zrýchlenie. Pohyb telesa v gravitačnom poli – voľný pád. Zvislý a šikmý vrh, aplikácie – kozmické lety, planetárny pohyb.
5. Dynamika tuhého telesa
Formy pohybu tuhého telesa. Ťažisko. Moment sily a moment hybnosti. Otáčavý pohyb telesa. Kinetická energia a moment hybnosti telesa otáčajúceho sa okolo pevnej osi. Steinerova veta. Pohybová rovnica telesa rotujúceho okolo pevnej osi. Otáčanie okolo osi – kyvadlový pohyb. Fyzikálne kyvadlo. Pohyb telesa okolo pevného bodu. Zotrvačník. Trenie.
6. Dynamika tekutín
Základné javy a procesy statiky tekutín. Zákony, veličiny. Základné javy a procesy prúdenia ideálnych a reálnych tekutín. Rovnice, zákony, veličiny.
7. Kmity. Mechanické kmity
Netlmený harmonický oscilátor. Energia kmitajúceho oscilátora. Tlmený harmonický oscilátor. Vynútené kmity. Rezonancia.
8. Vlny. Vlnenie
Vznik a vlastnosti mechanických vln. Odraz a lom vln. Vlnová rovnica. Interferencia harmonických vln. Stojaté vlnenie. Vlny v obmedzenom prostredí. Fázová a grupová rýchlosť disperzia. Dopplerov jav. Zvuk.
9. Základy akustiky
Vznik a druhy zvukov, výška a farba tónu. Rýchlosť a intenzita zvukových vln. Ucho. Hlasivky. Fyziológická akustika. Intenzita a hluk. Ultrazvuk, aplikácie.

Literatúra

VEIS, Š., a kol.: Všeobecná fyzika I. Mechanika a molekulová fyzika. Bratislava: ALFA, 1978
FEYNMAN, R. P. a kol.: Feynmanove prednášky I. a II. Bratislava: ALFA, 1986,1985
VACHNEK, J. a kol. : Obecná fyzika pro učitele I. Praha: SPN, 1988
KREMPASKÝ, J.: Fyzika, Bratislava: ALFA, 1982
HAJKO, V. – SZABO, D. J.: Základy fyziky. Bratislava: VEDA, 1980

2. MOLEKULOVÁ FYZIKA A TERMODYNAMIKA

1. Fyzikálne princípy a zákony, na ktorých je založené meranie teploty
2. Fyzikálne veličiny a fyzikálny obsah kalorimetrie.
3. Kinetická teória plynov. Charakteristické fyzikálne veličiny a javy.
4. Boltmannov zákon. Maxwellov zákon. Dôsledky a overenie.
5. Termodynamické deje v plynoch

6. Termodynamické zákony (I., II., III.) a s nimi súvisiace termodynamické deje.
7. Mikroštruktúra kvapalín. Povrchové napätie a jeho dôsledky.
8. Skupenské zmeny látok. Fázové diagramy.

Literatúra

VEIS, Š. – MAĎAR, J. – MARTIŠOVITŠ, V.: Všeobecná fyzika I. Bratislava: Alfa, 1978
 ONDREJKA, S. – HOLEC, S. – KMETĚ, J.: Molekulová fyzika a termodynamika. B. Bystrica: FPV UMB, 1997
 ILKOVIČ, D.: Fyzika. Bratislava: Alfa, 1968

3. ELEKTRINA A MAGNETIZMUS

1. Stredná a efektívna hodnota elektrického prúdu.
2. Elektrická vodivosť pevných látok a energetické spektrum elektrónov.
3. Elektrické obvody striedavého prúdu a spôsoby ich riešenia.
4. Energia elektrického a magnetického poľa.
5. Elektrické a magnetické vlastnosti látok.
6. Elektrická častica v elektrickom a magnetickom poli.
7. Trojfázové elektrické sústavy a ich prednosti.
8. Magnetické pole v okolí elektrického prúdu.
9. Práca a výkon striedavého elektrického prúdu.
10. Premena elektrickej energie na iné formy energie a naopak.

Literatúra

ČIČMANEC, P.: Všeobecná fyzika 2, Elektrina a magnetizmus. Bratislava: SPN, 1984
 BANÍK, R. – HOLEC, S.: Praktikum z fyziky 2, Elektrina a magnetizmus. B. Bystrica: PF, 1989
 FEYNMAN, R. a kol.: Feynmanove prednášky z fyziky III. Bratislava: Alfa, 1988
 HAJKO, V. a kol.: Fyzika v príkladoch. Bratislava: Alfa, 1983

4. OPTIKA

1. Vývoj názorov na podstatu svetla – svetlo ako elektromagnetická vlnenie, intenzita svetla, polarizácia svetla, rýchlosť svetla, časticový a vlnový charakter svetla.
2. Základné zákony geometrickej optiky – lom svetla rozhraním dvoch prostredí a viacerými rozhraniami, lom svetla hranolom a klinom, Huygensov a Fermatov princíp.
3. Zobrazovacie sústavy, zobrazovacie rovnice. Zobrazovanie hrubou a tenkou šošovkou, chyby pri zobrazovaní.
4. Interferencia svetla a jej využitie – interferencia svetla na planoparalelnej vrstve a kline, interferencia stojatých svetelných vln, interferometre.
5. Ohyb svetla – Fraunhoferove a Fresnelove ohybové javy.
6. Vzájomné pôsobenie svetla a prostredia. Polarizácia svetla – základné pojmy optiky kryštálov, metódy polarizácie svetla – polarizačné zariadenia, optická aktivita.
7. Lasery, holografia, nelineárna optika.

Literatúra

- ŠTRBA: Všeobecná fyzika III. – optika. Bratislava: Alfa, 1979
KLIMEŠ a kol.: Základy fyziky II. Praha: Academia, 1972
HORÁK – KRUPKA: Fyzika. Praha: SNTL, 1981
KLIER, E.: Optika. Praha: MFF UK, 1978
HLAVIČKA a kol.: Fyzika pre PF I. Praha: SPN, 1971

5. FYZIKA ATÓMU

1. Sondovanie atómov. Rozptyl lúčov alfa. Planetárny model atómu. Spektrá atómu vodíka. Bohrove postuláty. Pokusy Franckove a Hertzove. Metóda kvantovania. Bohrov model atómu vodíka a jeho zhodnotenie. Uhlenbeck – Goudschmitov model atómu. Spin elektrónu.
2. Interakcia častíc s latkou. Pokus Dawisson – Germerov. Poznateľnosť mikrosвета. Dôsledky korpuskulárno-vlnového dualizmu. Štatistický význam de Broglieho vln. Schrödingerova rovnica.
3. Röntgenove spektrá. Moseleyho zákon. Štruktúra elektrónového obalu.
4. Stavba molekúl. Zlúčeniny. Mocenstvo prvkov.
5. Základné charakteristiky atómového jadra. Metódy určovania hmotnosti atómov. Hmotnostné spektroskopie. Izotopy.
6. Väzbová energia jadier. Veľkosť a silové pole jadra. Vlastnosti jadrových síl. Poloempirický vzorec pre väzbovú energiu. Stabilita jadier. Prirodzená rádioaktivita. Experimentálne metódy jadrovej fyziky. Zákony jadrových premien. Vlastnosti prirodzeného rádioaktívneho žiarenia alfa, beta. Gama. Rady rádioaktívnych prvkov.
7. Metódy urýchlenia častíc. Iónové zdroje. Lineárne a cyklické urýchľovače.
8. Energetická bilancia jadrovej reakcie. Jednoduchá transmutácia prvkov. Delenie jadier. Trieštenie atómových jadier. Výroba transuranov. Využitie energie delenia jadier. Termonukleárne reakcie a reaktory.
9. Prirodzená rádioaktivita životného prostredia. Biologické účinky rádioaktívneho žiarenia.

Literatúra

- VANOVIČ, J.: Atómová fyzika. Bratislava: Alfa, 1980
BEISER, A.: Úvod do modernej fyziky. Praha: Academia, 1978
KRAJČO, J.: Fyzika atómu. B. Bystrica: UMB, 1992

6. KVANTOVÁ FYZIKA

1. Žiarenie čierneho telesa. Merné teplo tuhých látok. Fotoelektrický jav.
2. De Broglieho vlnová dĺžka. Experimentálne overenie de Broglieho hypotézy. Vlnová funkcia, jej interpretácia. Princípy kvantovej mechaniky. Vlnová funkcia v exponenciálnom vyjadrení. Operátory.
3. Schrodingerova rovnica.
4. Častica v jednorozmernej krabici. Prechod častice cez potenciálovú bariéru.
5. Riešenie Schrodingerovej rovnice pre atóm vodíka. Kvantové čísla.
6. Hustota pravdepodobností výskytu elektrónu.
7. Dva elektróny v centrálnom poli. Riešenie systému v bezporuchovom prípade.
8. Jadro deutéria. Žiarenie alfa.
9. Kvantová mechanika pre častice s veľkými rýchlosťami.

Literatúra

PIŠŮT, J. – GOMOLČÁK: Úvod do kvantovej mechaniky. Bratislava: Alfa, 1983

PIŠŮT, J. – ZAJAC, R.: O atónoch a kvantovaní. Bratislava: Alfa, 1983

KRAJČO, J.: Kvantová mechanika. B. Bystrica: UMB, 1994

7. FYZIKA ATMOSFÉRY A VESMÍRU

1. Atmosféra. Zloženie a výstavba atmosféry.
2. Radiačný a tepelný režim atmosféry. Fyzikálny opis dejov v zemskej atmosfére. Slnčné žiarenie ako zdroj energie atmosféry Zeme.
3. Základné meteorologické prvky a javy, spôsoby ich merania: tlak, teplota, vlhkosť vzduchu. Meteorologické prístroje a technika.
4. Pohyb vzduchu a tepla v atmosfére. Pojem turbulencie a jej najjednoduchšie charakteristiky.
5. Hlavné meteorologické objekty: atmosférické fronty, tlakové útvary.
6. Analýza a predpoveď počasia. Zákonitosti vývoja počasia, metódy predpovedania počasia, analýza synoptickej situácie.
7. Predmet štúdia astronómie a astrofyziky. Súradnicové systémy v astronómii. Orientácia na oblohe. Meranie vzdialeností vo vesmíre.
8. Slnko a slnečná činnosť. Astrodynamika telies Slnčnej sústavy a úkazy, ktoré nastávajú v Slnčnej sústave.
9. Astronomické prístroje a technika. Pozorovanie vo vizuálnej oblasti, IR, UV, X a gama astronómia, rádioastronómia, družice. I. a II. Kozmická rýchlosť.
10. Základy astrofyziky – magnitúda, teploty hviezd, spektrálne klasifikácie hviezd, hmotnosti a rozmery hviezd, svietivosť. Základné zákony pre elektromagnetické žiarenie.
11. Stavba hviezd. Vznik, vývoja a zánik hviezd. Hertzsprung-Russelov diagram (HRD). Zdroje energie vo hviezdach.
12. Stelárna astronómia. Hviezdne populácie, hviezdokopy, galaxie, kopy galaxií, extragalaktické objekty a iné objekty poznateľného vesmíru.
13. Vznik a vývoj vesmíru. Názory na vývoj vesmíru (teoretické hypotézy, súčasné poznatky a otvorené problémy).
14. Kozmologické parametre a kozmologické modely vesmíru. Hubblov zákon. Hubblova konštanta.

Literatúra

CHROMOV, S. P.: Meteorológia a klimatológia. Bratislava: SAV, 1968

HVOŽĎARA, M. – PRIGANCOVÁ, A.: Zem – naša planéta. Bratislava: Veda, 1989

SCHMIDT, M.: Meteorológia pre každého. Bratislava: Alfa, 1980

ŠOLC, M. – ŠVESTKA, J. – VANÝSEK, V.: Fyzika hviezd a vesmíru. Bratislava: SPN, 1986

VANÝSEK, V.: Základy astronómie a astrofyziky. Praha: Academia, 1980

HLAD, O. – PAVLOUSEK, J.: Průhled astronomie. Praha: SNTL, 1984

C/ BLOK POVINNE VOLITEĽNÝCH PREDMETOV

(z bloku si uchádzač vyberie predmet podľa osobného záujmu)

1. TEÓRIA RELATIVITY

1. Fyzikálne pozadie vzniku teórie relativity.
2. Einsteinove postuláty. Meranie dĺžky a času v teórii relativity.
3. Lorentzova transformácia a jej dôsledky v relativistickej kinematike.
4. Závislosť hmotnosti od rýchlosti v relativistickej mechanike.
5. Vzťah energie a hmotnosti.
6. Myšlienkové experimenty vo vyučovaní teórie relativity na stredných školách.

Literatúra

VEIS, Š. – MAĎAR, J. – MARTIŠOVITŠ, V.: Všeobecná fyzika I. Bratislava: Alfa, 1978
ONDREJKA, S. – KRAJČO, J.: Teória relativity. B. Bystrica: FPV UMB 1996
KREMPASKÝ, J.: Fyzika. Bratislava: Alfa, 1982
HAJKO, V. – SZABO, D.: Základy fyziky. Bratislava: SAV, 1980
OREAR, J.: Základy fyziky. Bratislava: Alfa, 1977

2. TEÓRIA ELEKTROMAGNETICKÉHO POĽA

1. Maxwellove rovnice Maxwellove rovnice elektromagnetického poľa.
2. Makroskopické elektromagnetické pole v materiálovom prostredí Úplnosť sústavy Maxwellových rovníc. Materiálové vzťahy a ich klasifikácia.
3. Energetické pomery v elektromagnetickom poli Poyntingov vektor. Rovnica energetickej rovnováhy. Tok energie, prenos energie, aplikácie, ekologické dôsledky.
4. Dynamické potenciály elektromagnetického poľa Vektorový a skalárny potenciál. Prídavná Lorentzova podmienka. Riešenie vlnovej rovnice v špeciálnych prípadoch – neohraničené prostredie. Riešenie vlnovej rovnice v ohraničenom prostredí – Greenova metóda.
5. Elektromagnetický vlny Vlnová rovnica. Vlnová rovnica v homogénnom a izotropnom dielektriku. Helmholtzova rovnica. Vlnová rovnica v dokonalých vodičoch. Charakteristika impedancia prostredia.
6. Rovinná elektromagnetická vlna Štruktúra rovinnej vlny. Polarizácia vln. Interakcia elektromagnetického poľa s prostredím – mechanické účinky.
7. Elektromagnetické pole elementárnych žiarivcov Elektrický a magnetický dipólový moment. Hertzove vektory. Pole kmitajúcich dipólov – statické, indukčné (blízke) pole a žiarivá zložka poľa dipólu; aplikácie.
8. Odraz a lom vln na rozhraní Platnosť Snellovho zákona. Kolmo polarizovaná vlna. Paralelne polarizovaná vlna. Kolmý dopad vln na rozhranie.

Literatúra

KVASNICA, J.: Teorie elektromagnetického pole. Praha: Academia, 1985
HAŇKA, L.: Teorie elektromagnetického pole. Praha: SNTL/Alfa, 1975,1982
NOGA, M.: Teória elektromagnetického poľa. Bratislava: MFF UK, 1982
FEYNMAN, R. P. a kol.: Feynmanove prednášky II. A III. Bratislava: Alfa, 1985,1988
KREMPASKÝ, J.: Fyzika. Bratislava: Alfa, 1982

3. ŠTATISTICKÁ FYZIKA

1. Základné pojmy a predstavy štatistickej fyziky Súbor častíc, fázový priestor, bunky, oddelenia, mikrostav, makrostav, apriórna a štatistická pravdepodobnosť. Základné delenie štatistickej fyziky.
2. Štatistické rozdelenia pre súbory častíc Pravdepodobnosť rozdelenia. Najpravdepodobnejšie rozdelenie. Rozdelenia: Maxwelllovo – Boltzmannovo, Boseho – Einsteinovo a Fermiho – Diracovo. Rozdelenie energie, hybností a rýchlostí častíc. Hranice použiteľnosti jednotlivých štatistík. Stredná, stredná kvadratická a najpravdepodobnejšia rýchlosť častíc ideálneho plynu.
3. Aplikácie štatistickej fyziky Štatistika fotónového plynu. Planckov zákon žiarenia z aspektu štatistickej fyziky. Štatistika elektrónového plynu, Fermiho energia. Prechody medzi hladinami energie v atóme, princíp lasera. Stav so zápornou termodynamickou teplotou.
4. Súbory štatistickej fyziky Mikrokanonický súbor, kanonický súbor a veľký kanonický súbor, prechod medzi nimi.
5. Štatistický zmysel termodynamických zákonov Štatistická interpretácia základných zákonov termodynamiky. Termodynamické potenciály.
6. Základy teórie nerovnovážnych dejov Fluktuácie energie, počtu častíc a termodynamických veličín. Boltzmannova kinetická rovnica.

Literatúra

- BEISER, A.: Úvod do moderní fyziky. Praha: Academia, 1975
ČULÍK, F. – NOGA, M.: Úvod do štatistickej fyziky a termodynamiky. Bratislava: Alfa, 1982
KVASNICA, J.: Štatistická fyzika. Praha: Academia, 1983

4. ELEKTRONIKA

1. Elektro fyzikálne základy polovodičových elektronických súčiastok Vlastný, nevlastný a degenerovaný polovodič. Priechod PN pri termodynamickej rovnováhe a s predpätím. Fotoelektrické javy v polovodičoch.
2. Najdôležitejšie diskrétné polovodičové elektronické súčiastky, ich vlastnosti a použitie Diódy, bipolárne a unipolárne tranzistory a ich základné zapojenia v analógových obvodoch.
3. Základy optoelektroniky Optoelektronické súčiastky a prenos informácií optickými kanálmi.
4. Základy mikroelektroniky Vlastnosti a príprava základných materiálov a technologických postupov (výroba monokryštálov, mechanické opracovanie, epitaxia, litografické techniky, difúzia a iónová implantácia). Bipolárne a unipolárne integrované súčiastky. Monolitické analógové integrované obvody (diferenciálne a operačné zosilňovače). Monolitické číslicové integrované obvody (diferenciálne a operačné zosilňovače). Monolitické číslicové integrované obvody (integrované obvody veľkej – LS – a veľmi veľkej VLS – integrácie).

Literatúra

- BURGER, I. – HUDEC, L.: Elektronické prvky. Bratislava: Alfa, 1989
SEIFART, M.: Polovodičové prvky a obvody na spracovanie spojitých signálov. Bratislava: Alfa, 1988
FRISCH, H.: Základy elektroniky a elektronických obvodů. Praha: SNTL, 1987
KLUVANEC, D. – VOZÁR, L.: Elektronika a výpočtová technika. Nitra: VŠPg, 1994
ČERMÁK, J.: Kurs polovodičové techniky. Praha: SNTL, 1976

5. FYZIKA PEVNÝCH LÁTOK

1. Štruktúra tuhých látok Symetria kryštálov a kryštálovej štruktúry. Medziatómové sily a klasifikácia tuhých látok podľa povaha väzieb. Difrakčné metódy na určovanie parametrov kryštálových štruktúr. Bodové, čiarové a plošné poruchy v mriežke kryštálov.
2. Základy pásovej teórie tuhých látok Schrödingerova rovnica pre kryštál. Vlnová funkcia elektrónu v periodickom potenciáli. Symetria pásovej energie. Kvázihybnosť, stredná rýchlosť a efektívna hmotnosť elektrónu. Pojem diery. Klasifikácia tuhých látok podľa pásovej štruktúry.
3. Kmity mriežky a tepelné vlastnosti tuhých látok Zlyhanie klasickej teórie tepelnej kapacity a Einsteinov model. Kmity mriežky a ich frekvenčné spektrum. Pojem fonónu. Debyov model.
4. Elektrónové vlastnosti kovov Sommerfeldov model. Hustota stavov a Fermiho-Diracova rozdeľovacia funkcia elektrónov. Termoemisia elektrónov z kovu a kontaktný potenciál. Fotoelektrický jav. Tepelná kapacita a spinový paramagnetizmus elektrónového plynu.
5. Rozdelenie nosičov elektrického náboja v polovodičoch a izolantoch Vlastný polovodič, prímesový polovodič – úplná a neúplná ionizácia prímesí. Model izolantu. Schottkyho kontakt. Fyzikálne vlastnosti p-n priechodu a jeho využitie.
6. Transportné javy v tuhých látkach Základné mechanizmy difúzie atómov a iónov v kryštáloch. Boltzmannova kinetická rovnica a typy rozptylu elektrónov, dier a fonónov. Elektrická a tepelná vodivosť. Termoelektrické javy. Hallov jav.
7. Magnetické vlastnosti tuhých látok Diamagnetizmus, paramagnetizmus, feromagnetizmus, antiferomagnetizmus a ferimagnetizmus.
8. Optické vlastnosti tuhých látok Šírenie svetla v tuhej látke, absorpcia a rozptyl svetla. Optické konštanty. Luminiscencia.

Literatúra

SODOMKA, L.: Fyzika pevných látok I, II. Ústí nad Labem: PF, 1982
KITTEL, CH.: Úvod do fyziky pevných látok, Praha: Academia, 1985
ANSELM, A., M.: Úvod do teórie polovodičov. Praha: Academia, 1967
KLUVANEC, D. a kol.: Fyzika tuhých látok . Bratislava: SPN, 1981
CELÝ, J.: Kvazičastice v pevných látkach. Praha: SNTL, 1978