

SZZ

SZZ se skládá z jedné otázky ze skupiny zkušebních okruhů z části A a tří otázek ze tří tematických okruhů z části B vybraných dle zvoleného zaměření.

A) Společný základ:

1 — Fyzika pevných látek.

Bc: NEVF158 — Základy fyziky pevných látek — Holý Václav, prof. RNDr., CSc.

1. Krystalografie a struktura pevných látek (PL).
2. Typy vazeb, struktura prvků a jednoduchých sloučenin, rtg difrakce.
3. Kmity krystalové mříže, optické a akustické fonony, interakce s elektromagnetickým zářením.
4. Sommerfeldův model kovu, elektronový plyn, hustota stavů, Fermiho energie.
5. Elektronová struktura PL, pásová teorie, pohyb nosičů náboje v PL.
6. Vlastní a příměsové polovodiče, P-N přechod, fotoelektrické vlastnosti polovodičů.

2 — Fyzika ionizovaných prostředí.

Bc: NEVF169 — Teoretické základy fyziky plazmatu — Roučka Štěpán, RNDr., Ph.D.

7. Základy kinetické teorie plynů.
8. Pohyb nabitých částic v elektromagnetických polích.
9. Popis plazmatu, základní pojmy a druhy plazmatu.
10. Kinetický popis plazmatu.
11. Transportní procesy v plazmatu.
12. Spojitý popis plazmatu.

3 — Základy fyziky plazmatu, povrchů a tenkých vrstev.

(**Bc:** NEVF140 — Úvod do fyziky povrchů — Mysliveček Josef, doc. Mgr., Ph.D.)

(**Bc:** NEVF100 — Metody fyziky plazmatu — Tichý Milan, prof. RNDr., DrSc. / Kudrna Pavel, doc. Mgr., Dr.)

NEVF129 — Fyzika povrchů — Nehasil Václav, doc. RNDr., Dr.

13. Morfologie povrchů, krystalografická a elektronová struktura povrchů.
14. Interakce záření a částic s povrchy pevných látek.
15. Experimentální metody fyziky povrchů a tenkých vrstev – difrakční, fotoemisní a v blízkém poli.

NEVF122 — Fyzika plazmatu — Glosík Juraj, prof. RNDr., DrSc.

16. Výboje v plynech.
17. Srážkové a elementární procesy v plazmatu.
18. Diagnostika plazmatu.

B) Volitelná část dle zaměření (povinně volitelné):

4 — Fyzika plazmatu.

NEVF120 — Pokročilá fyzika plazmatu — Dohnal Petr, Mgr., Ph.D.

1. Kolektivní chování plazmatu.
2. Transportní jevy v plazmatu.
3. Pokročilé výboje v plynech.
4. Plazmatické světelné zdroje.

NEVF121 — Horké plazma, problematika fúze — Plašil Radek, doc. RNDr., Ph.D.

5. Magnetohydrodynamický popis plazmatu a jeho nestabilit.
6. Podmínky fúze v horkém plazmatu, inerciální udržení.
7. Udržení horkého plazmatu v magnetickém poli.
8. Diagnostika horkého plazmatu.

NEVF149 — Elementární procesy a reakce v plazmatu — Dohnal Petr, Mgr., Ph.D.

9. Reakční kinetika v plazmatu.
10. Reakce iontů s molekulami a vliv molekulární excitace.
11. Experimentální metody pro studium elementárních procesů v plazmatu.
12. Elementární procesy v plazmatu – rekombinace, relaxační procesy, interakce s povrchy.

5 — Procesy v plazmatu a jejich diagnostika.

NEVF123 — Kvantová elektronika a optoelektronika — Kudrna Pavel, doc. Mgr., Dr.

1. Základy kvantové elektroniky, inverze hladin, stimulovaná emise.
2. Kvantové zesilovače a generátory v mikrovlnném pásmu.
3. Druhy a vlastnosti laserů.
4. Použití laserů, optické komunikace.

NEVF162 — Optická spektroskopie plazmatu — Dohnal Petr, Mgr., Ph.D.

5. Základní pojmy absorpční a emisní spektroskopie.
6. Spektra atomů a molekul.
7. Metody emisní a absorpční spektroskopie.
8. Vyhodnocení parametrů plazmatu z naměřených spekter.

NEVF130 — Vybrané partie z fyzikální chemie — Dohnal Petr, Mgr., Ph.D.

9. Molekulová struktura a chemická vazba.
10. Určování molekulární struktury.
11. Chemické reakce, reakční kinetika a dynamika.
12. Experimentální techniky fyzikální chemie.

6 — Kosmická fyzika.

NEVF145 — Plazma v kosmickém prostoru — Němec František, doc. RNDr., Ph.D.

1. Slunce, sluneční vítr, meziplanetární magnetické pole.
2. Interakce slunečního větru s překážkami.
3. Magnetosféra a ionosféra.
4. Přepojování magnetických polí, geomagnetická aktivita.

NEVF117 — Vlny v plazmatu — Santolík Ondřej, prof. RNDr., Dr.

5. Disperzní relace vln v plazmatu.
6. Polarizace vln v magnetizovaném plazmatu.
7. Hvizdový mód v kosmickém plazmatu.
8. Radiové emise v kosmickém plazmatu.

NEVF173 — Měřicí metody v kosmickém prostoru — Přeč Lubomír, doc. RNDr., Dr.

9. Měření parametrů plazmatu a rozdělovacích funkcí elektronů, iontů.
10. Metody určení hmotového spektra, detektory částic, detekce kosmického prachu.
11. Měření elektrických a magnetických polí na družicích, potenciál družice.
12. Pozemní měření pro studium procesů v ionosféře a magnetosféře, geomagnetické indexy.

7 — Fyzika povrchů a tenkých vrstev.

NEVF170 — Fyzikální elektronika povrchů — Mysliveček Josef, doc. Mgr., Ph.D.

1. Elektronová struktura povrchů, povrchové stavy, ohyb pásů.
2. Emise elektronů, výstupní práce.
3. Interakce záření a částic s pevnou látkou (excitace, rozptyl).
4. Jevy na rozhraní pevných látek.

NEVF114 — Fyzika tenkých vrstev — Sobotík Pavel, doc. RNDr., CSc.

5. Mody a fáze růstu TV, základní procesy při depozici.
6. Migrace adatomů, nukleace, vliv schodů na růst TV.
7. Kinetické rovnice pro popis růstu TV.
8. Amorfni, polykrystalické a epitaxní vrstvy. Vliv pnutí při heteroepitaxi — Stranski–Krastanov růst.

NEVF134 — Adsorpce na pevných látkách — Matolínová Iva, doc. Mgr., Dr.

9. Adsorpce molekul na povrchu, klasifikace a popis interakce povrchu s molekulami plynů, potenciálová teorie adsorpce.
10. Kinetika a dynamika adsorpce a desorpce, adsorpční izotermy.
11. Metody založené na interakci povrchu s molekulami plynů (MB, TPD/TPR, BET).
12. Reakce na povrchu pevné látky, reakční mechanismy, reakční kinetika a dynamika.

8 — Struktura a morfologie povrchů a tenkých vrstev.

NEVF103 — Technika tenkých vrstev — Sobotík Pavel, doc. RNDr., CSc.

1. Vakuové napařování.
2. Naprašování vrstev.
3. Metody měření depoziční rychlosti a tloušťky tenkých vrstev.
4. Iontové leptání, litografie.

NEVF106 — Mikroskopie povrchů a tenkých vrstev — Ošťádal Ivan, doc. RNDr., CSc.

5. Elektronové mikroskopie a kontrast v různých módech zobrazování.
6. Mikroskopie s atomárním rozlišením.
7. Elektronová struktura povrchu a spektroskopie tunelujících elektronů.
8. Skenovací mikroskopie v blízkém poli (STM, AFM, SNOM).

NEVF136 — Struktura povrchů a elektronová difrakce — Mašek Karel, doc. RNDr., Dr.

9. Struktura a popis ideálního povrchu.
10. Geometrická struktura povrchu – relaxace, rekonstrukce, ideální a reálný povrch.
11. Teorie difrakce (geometrická a kinematická).
12. Elektronové difrakční metody.

9 — Fyzikálně chemické vlastnosti povrchů a tenkých vrstev.

NEVF113 — Elektronové spektroskopie — Johánek Viktor, RNDr., Ph.D.

1. Přehled elektronových spektroskopií, srovnání, experimentální požadavky, přístrojové vybavení (zdroje, analyzátory, detektory).
2. Fotoelektronové spektroskopie.
3. Spektroskopie Augerových elektronů.
4. Spektroskopie charakteristických ztrát elektronů.

NEVF168 — Iontové a vibrační spektroskopie — Johánek Viktor, RNDr., Ph.D.

5. Vibrační a rotační stavy molekul, teoretický popis a klasifikace.
6. Spektroskopické metody založené na (ro-)vibračních excitacích – IR a Ramanova spektroskopie.
7. Interakce iontů s povrchem pevné látky.
8. Iontové metody zkoumání povrchů (LEIS, SIMS).

NEVF171 — Metody operando — Matvijs Peter, RNDr., Ph.D.

9. Základní fyzikální principy a přehled metod operando (experimentální uspořádání, výhody a omezení, příklady aplikací).
10. Operando spektroskopie.
11. Operando mikroskopie.
12. Aplikace operando metod v heterogenní katalýze.

10 — Vakuová fyzika.

NEVF126 — Vakuová fyzika — Gronych Tomáš, RNDr., CSc.

1. Transportní jevy při nízkých tlacích.
2. Reálné plyny, tenze par, vypařování a kondenzace.
3. Interakce plynu s pevnou látkou na jejím povrchu a v objemu.
4. Proudění plynu, režimy proudění, vakuová vodivost.

NEVF105 — Vakuová technika — Gronych Tomáš, RNDr., CSc.

5. Vakuový systém a jeho parametry, teorie čerpacího procesu.
6. Fyzikální principy metod získávání nízkých tlaků.
7. Fyzikální principy měření nízkých tlaků, totální a parciální tlak.
8. Vakuové měřicí metody.

NEVF125 — Hmotnostní spektrometrie — Gronych Tomáš, RNDr.

9. Principy hmotnostních analyzátorů.
10. Ionizační techniky, elektronová ionizace.
11. Metody detekce iontů.
12. Interpretace spekter, kvalitativní a kvantitativní analýza.

11 — Řízení experimentu a sběr dat.

NEVF115 — Elektronika pro fyziky — Kudrna Pavel, doc. Mgr., Dr.

1. Analýza stejnosměrných a střídavých elektrických obvodů s lineárními prvky.
2. Operační zesilovače, vlastnosti a základní aplikace.
3. Základy analogového zpracování signálů, filtrace, potlačování šumu.
4. Zdroje napětí a proudů.

NEVF127 — Kybernetizace experimentu I — Přeč Lubomír, doc. RNDr.

5. Sběr dat a řízení fyzikálních experimentů, převodníky fyzikálních veličin.
6. Techniky a problémy převodu A-D a D-A.
7. Číslicové zpracování signálů, aplikace mikroprocesorů.
8. Základy regulace, dynamické vlastnosti regulačního obvodu, regulátory PI, PID.

NEVF144 — Vysokofrekvenční elektrotechnika — Kudrna Pavel, doc. Mgr.

9. Obvody při velmi vysokých frekvencích, skin efekt a vnitřní impedance.
10. Parametry dlouhého homogenního vedení.
11. Vlnovody a rezonátory.
12. Generování vysokofrekvenčního výkonu.

12 — Počítačová fyzika.

NEVF141 — Základy počítačové fyziky I — Plašil Radek, doc. RNDr., Ph.D.

1. Numerické metody v počítačové fyzice, hledání řešení rovnic a minim funkcí, integrace.
2. Modelování metodou molekulární dynamiky, pohyb ve vnějších polích, problémy mnoha těles.
3. Stochastické metody v počítačové fyzice, generování a charakterizace náhodných veličin.
4. Spojité a hybridní modelování, srovnání s čistě částicovými modely.

NEVF138 — Základy počítačové fyziky II — Roučka Štěpán, RNDr., Ph.D.

5. Řešení obyčejných diferenciálních rovnic, přesnost operací, chyby výpočtů, stabilita algoritmů.
6. Řešení soustav lineárních rovnic a parciálních diferenciálních rovnic.
7. Integrovní transformace v počítačové fyzice, rychlá Fourierova transformace.
8. Metoda konečných prvků.

NEVF160 — Moderní počítačová fyzika I — Kudrna Pavel, doc. Mgr., Dr.

9. Evoluční programování, kódování, ohodnocení, operátory, evoluční algoritmy.
10. Genetický algoritmus a genetické programování, křížení, NP problémy, syntaktické stromy.
11. Efektivní výpočet silového působení mnoha těles.
12. Modelování srážek.