

Otázky pro SZZ v bakalářském studijním programu *Aplikovaná fyzika*

Specializace *Monitorování životního prostředí*

Základy fyziky

1. Elektrostatika, Coulombův zákon, superpozice, Gaussův zákon a symetrie, energie a potenciál, kapacita, dielektrika, výpočet elektrických polí.
2. Elektrický proud, Ohmův zákon, stejnosměrné a střídavé obvody, základní zapojení.
3. Magnetické pole, Lorentzova síla, magnetický dipól, výpočet magnetických polí (Biotův–Savartův a Ampérův zákon), magnetické materiály.
4. Elektromagnetická indukce, Faradayův zákon. Maxwellovy rovnice a elektromagnetické vlny.
5. Odraz a lom světla, planparalelní destička, odrazné hranoly, tenké čočky, vizuální optické soustavy (lupa, mikroskop, dalekohledy).
6. Vlnový charakter světla, interference světla (štěrbínové experimenty, mřížka, vrstvy), polarizace. Princip laseru.
7. Vedení proudu v polovodičích. Vlastní a nevlastní polovodič. Přechod PN. Průraz přechodu v závěrném směru. Polovodičové diody a jejich užití. Spínací polovodičové součástky.
8. Unipolární a bipolární tranzistory – princip činnosti, základní zapojení a charakteristiky. Nastavení a stabilizace pracovního bodu bipolárního tranzistoru. Optoelektronické součástky.
9. Převodníky analogových a číslicových signálů. Vlastnosti převodníků: kvantovací hladiny, bitová šířka, rozsah, rozlišovací schopnost, přesnost, typy. Typy používaných kódů, chyby převodníků. Převodníky napětí na kmitočet: převodník s MKO a referenčním zdrojem.
10. Snímače pro měření neelektrických veličin. Principy a elementární elektronické obvody těchto snímačů. Vlastnosti měřicích systémů a jejich aplikace. Bloková struktura měřicího systému, distribuovaný a centralizovaný systém.
11. Digitalizace signálu, vzorkovací teorém. Předzpracování signálu. TAD převodníky: volba podle charakteru měření (rychlost, přesnost a délka měřeného průběhu).
12. Vlastnosti měřicích systémů a jejich aplikace. Typy komunikačního a měřicího rozhraní v decentralizovaných systémech. Přenos měřené informace přes rozhraní, parazitní jevy, eliminace poruch. Příklady sběrnic (RS485, proudová smyčka). Využití moderních snímačů s digitálním komunikačním rozhraním (digitální správa a údržba sensorů – ISM).
13. Fyzikální vlastnosti přenosových soustav. Přenosová média: základní informace (typy a vlastnosti přenosových soustav, rozdělení soustav podle využití frekvenční pásma).
14. Fyzikální vlastnosti metalických přenosových soustav Metalické vedení (primární a sekundární parametry vedení, druhy, charakteristiky, konstrukce, symetrická a asymetrická vedení, instalace a přizpůsobení vedení, metalické páry, přeslechy).
15. Fyzikální vlastnosti bezdrátových a optických přenosových soustav. Modulace AM, FM, radioreléové a družicové spoje, atmosférické vlivy, ohyby, odrazy. Standardy Wi-Fi, BT, LTE. Optické přenosové systémy (principy, vlastnosti).

16. Elektromagnetická kompatibilita (EMC) měřicích systémů a soustav. EMC biologických a technologických systémů. Základní pojmy (elektromagnetická vlna, spektrum, úroveň odolnosti a vyzařování).
17. Elektromagnetické rušení (typy zdrojů rušení, způsoby eliminace rušení, měření rušivých signálů). Elektromagnetická odolnost (kritéria odolnosti zařízení, zkoušky odolnosti vůči okolním vlivům). Elektrostatický výboj (definice, odolnosti vůči ESD). Normalizace a standardizace EMC.
18. Technické vybavení a struktura počítačů. Programové vybavení počítačů, klasifikace programovacích jazyků. Operační systém, jeho struktura a jeho konfigurace.
19. Základní typy sítí, ISO/OSI model, elementy sítí. Informační systémy, životní cyklus IS, databáze, architektura klient-server.
20. Základní programové nástroje, integrace GUI. Umělá inteligence a její přístupy v IT/IS.
21. Signál spojitý, diskrétní, číslicový, jednorozměrný a vícerozměrný. Klasifikace, výhody a nevýhody diskrétního a číslicového zpracování signálů. Fourierova transformace (FT) spojitého signálu a její vlastnosti, diskrétní Fourierova transformace (DFT) a její vlastnosti.
22. Přenosová funkce, impulsní odezva systému, zkreslení (vazba na přenosovou šířku pásma). Vzorkování signálu, vzorkovací teorém. Digitální filtrace a stavbu digitálních filtrů – FIR, IIR (numerická realizace konvolučního integrálu).
23. Informační systémy v medicíně – definice, historie, cíle, prostředky. Akviziční diagnostické systémy v medicíně – modality US, CT, MR, SPECT. Komunikační a datové standardy pro IS: HL7, DICOM 3.0.
24. Měření, zpracování vizualizace biosignálů. Zpracování a vizualizace obrazových dat v medicíně, Virtuální realita v medicíně. IS v medicíně části – nemocniční IS, radiologický IS, archivační a komunikační systém, laboratorní IS. Umělá inteligence v medicínské informatice.

Monitorování životního prostředí

1. Monitorování základních akustických veličin, chvění a vibrací. Základy akustiky. Fyziologická akustika. Stavba a činnost sluchového orgánu. Hladiny akustických veličin. Subjektivní hlasitost. Působení hluku na živý organismus. Fyzikální principy ochrany proti hluku. Přístrojová technika pro měření akustických veličin a vibrací.
2. Působení a přenos vibrací na mechanické soustavy a biologické objekty. Rezonanční jevy. Zásady pro měření s akcelerometry. Impulsové měřicí metody. Přístrojová technika pro měření a záznam chvění a vibrací.
3. Metody zpracování diagnostických signálů. Měření a vyhodnocování spekter signálů. Počítačem podporovaná měření – CAM.
4. Snímače pro měření geometrických veličin, časově závislých veličin, posunutí a deformace, tlaku, teploty, vlhkosti, průtoku a rychlosti proudění. Principy a elementární elektronické obvody těchto snímačů. Snímače pro měření fyzikálních vlastností pevných látek, složení a koncentrace tekutin.
5. Monitorování viditelného spektra záření. Světlo jako elektromagnetické vlnění. Stavba oka, fyziologie vidění. Základní fotometrické veličiny. Viditelnost předmětu, kontrast, oslnění, zraková únava. Polarizace záření. Akutní poškození oka zdroji záření značné intenzity se širokým spektrem (UV a RTG). Záření laserů. (lasery II–IV tř.).

6. Vliv světla a osvětlení na biologické systémy. Hygiena osvětlení. Kruithofův diagram světelné pohody, teplota světelného zdroje – barevné podání. Deficit světla – syndrom SAD. Hygienická minima.
7. Modelování a monitorování znečištění ovzduší. Modelování atmosférické depozice acidifikačních činitelů. Imisní monitoring ovzduší a monitorovací sítě. Limity znečišťování ovzduší (emisní, imisní, depoziční limity). Hodnocení kvality ovzduší.
8. Ochrana atmosféry a ovzduší. Účinky látek znečišťujících ovzduší na lidské zdraví, ekosystémy a materiály. Expozice, kritické úrovně a kritické zátěže. Acidifikace a eutrofizace ekosystémů. Narušení stratosférické ozonové vrstvy. Hlavní mezinárodní aktivity a úmluvy v oblasti ochrany atmosféry a ovzduší.
9. Ochrana životního prostředí. Biotické a abiotické složky prostředí. Globální znečišťování životního prostředí. Klimatické změny. Ozonová vrstva. Smogy. Kontaminace biosféry. Změna biologické diverzity. Hygiena a pohoda prostředí.
10. Procesy v ekosystémech. Prostorové a funkční vymezení ekosystému. Antropogenní narušení biogeochemických cyklů síry a dusíku v ekosystému. Potravní (trofické) řetězce v ekosystému. Jedinec, populace, společenstvo. Charakteristika společenstva a procesu sukcese.
11. Monitorování a ochrana půd. Procesy degradace půd. Rizikové prvky a rizikové látky v půdách. Hodnocení kontaminace půd. Odběr, úprava a analýza vzorků půdy. Monitoring půd v ČR – cíle, metodické přístupy, monitorovací plochy. Registr kontaminovaných ploch.
12. Monitorování a ochrana vod. Zdroje znečištění vod. Problémy acidifikace a eutrofizace vod. Legislativní nástroje ochrany vod. Rámcová směrnice EU o vodách. Ukazatele kvality vod. Odběr, konzervace, doprava a analýza vzorků vod. Klasifikace kvality povrchových vod. Vývoj kvality vod v ČR.