Tematické okruhy ke státní závěrečné zkoušce
Akademický rok: 2026/2027 (ÚNOR 2027)
Typ studia: bakalářský
Studijní program: Aplikované vědy v inženýrství

Matematika

1. Limita funkce, spojitost, derivace, Taylorův rozvoj. Funkce více proměnných, parciální derivace, derivace složených funkcí, transformace proměnných. Lokální extrémy funkcí více proměnných, vázané extrémy.
2. Určitý a neurčitý integrál, integrace per partes, substituce. Obyčejné diferenciální rovnice, existence a jednoznačnost řešení.
3. Vícerozměrný integrál, Fubiniova věta, substituce ve vícerozměrném integrálu, fyzikální aplikace. Orientovaná křivka, křivkový integrál 1. a 2. druhu, aplikace. Orientovaná plocha, plošný integrál 1. a 2. druhu, aplikace.
4. Gradient, divergence, rotace, Gaussova věta. Fourierova transformace, Fourierovy řady. Funkce komplexní proměnné, holomorfní funkce, Cauchyovy-Riemannovy podmínky.
5. Vektorové prostory, lineární závislost, báze. Matice a soustavy lineárních rovnic, LU rozklad. Jádro a obor hodnot matice, fundamentální věta lineární algebry. Ortogonální projekce, metoda nejmenších čtverců, QR rozklad. Determinant, algebraický doplněk, Cramerova věta. Vlastní čísla a vlastní vektory, spektrální věta, pozitivně definitní matice. Lineární transformace, její matice, matice přechodu.
6. Typy chyb v úlohách numerické matematiky, podmíněnost a numerická stabilita. LU rozklad a Choleského rozklad, pivotace. Stacionární a gradientní iterační metody, předpodmínění. Výpočet QR rozkladu.
7. Numerické řešení nelineárních rovnic, metoda sečen a metoda tečen pro funkci jedné proměnné. Řešení soustav nelineárních rovnic. Interpolace a aproximace. Numerický výpočet derivace a integrálu. Optimalizace bez omezení (Newtonova metoda), Hessova matice.
8. Počáteční úloha pro systém obyčejných diferenciálních rovnic prvního řádu, převod rovnic vyššího řádu na soustavy prvního řádu. Lineární ODR: standardní fundamentální matice pro homogenní rovnice, souvislost s vlastními čísly a vektory, řešení nehomogenních rovnic. Explicitní a implicitní Eulerova metoda, region absolutní stability.
9. Kombinatorika, pravděpodobnost a podmíněná pravděpodobnost. Náhodná veličina a její číselné charakteristiky. Základní diskrétní a spojité rozdělení (především normální). Centrální limitní věta, intervalové odhady. Testování hypotéz – rozdělení a druhy testů a jejich princip, anova. Testy dobré shody, nezávislost dat, lineární a nelineární regrese.

Fyzika

10. Mechanika tekutin. Tlak v tekutinách. Pascalův zákon. Statický tlak, Archimedův zákon. Proudění tekutin, rovnice kontinuity a Bernoulliho rovnice.
11. Kinematika a dynamika harmonického pohybu. Tlumené a nucené kmitání, rezonance. Matematické a fyzické kyvadlo. Skládání kmitů. Kinematika vlnění.
12. Teplo a teplota. Stavová rovnice plynu. Základní pojmy molekulové fyziky. Fázové změny. Vedení tepla. Termodynamický systém, stavové parametry. Hlavní věty termodynamiky, entropie.
13. Vlnová optika: Interference, difrakce, intenzita elektromagnetického vlnění. Absorpce, disperze, odraz a lom. Polarizace světla. Geometrická optika: zobrazovací soustavy a optické přístroje.

14. Kvantová optika, vyzařování absolutně černého tělesa. Fotoelektrický jev, de Broglieho vlnová délka částice. Principy kvantové fyziky, elektronový obal atomu, Heisenbergův princip neurčitosti. Periodický systém prvků, vznik molekul, kovalentní, iontová, kovová vazba. Jaderná fyzika: stavba atomového jádra, rozpadový zákon, hmotnostní defekt, vazebná energie, jaderné reakce, jaderný reaktor.
15. Statika soustav tuhých těles a mechanismů – uvolňovací metoda, metoda řezu, počet stupňů volnosti, pasivní odpory, prutové a příhradové konstrukce. Kinematika obecného rovinného pohybu. Dynamika soustav tuhých těles a mechanismů – pohybové rovnice, moment setrvačnosti, kinetická a potenciální energie, netlumené volné kmitání.
16. Diferenciální a integrální počet vektorových polí, elektrostatika, magnetostatika, Maxwellovy rovnice, řešení Maxwellových rovnic ve vakuu, dielektrická prostředí a jejich popis, magnetické vlastnosti látek, obecné řešení Maxwellových rovnic, vlnová rovnice, elementární elektromagnetické vlny, interference, interakce světla a hmoty. Elektromagnetická indukce.
17. Interakce fotonů s atomy, koherentní optický zesilovač, čtyřhladinový a tříhladinový model, koeficient zesílení, saturace, zesilovače s homogenním a nehomogenním rozšířením, lasery, optické rezonátory, podmínky vzniku laserových oscilací, pulsní lasery, pásový model polovodiče, interakce fotonů s elektrony a dírami, luminiscenční diody, polovodičové laserové zesilovače a injekční lasery, fotodetektory – fotoodpory, fotodiody, lavinové fotodiody.

Další okruhy odborného profilu

18. Struktura programu. Základní (primitivní) datové typy. Příkazy pro řízení běhu programu. Typ pole. Algoritmizace základních úloh (třídění, vyhledávání). Objektový typ (class), atributy, metody, vlastnosti objektů (zapouzdření, dědičnost, mnohotvárnost), rozhraní. Práce se soubory, soubory textové a binární.
19. Metrologie, nejistoty měření. Digitální multimetry, digitální osciloskopy, funkční generátory, stabilizované zdroje, spektrální analyzátory – vlastnosti, bloková schémata. Elektrické teplotní senzory, bezdotykové měření teploty. Senzory rychlosti a průtoku v mechanice tekutin, senzory tlaku, senzory vlhkosti. Senzory přímé a úhlové polohy, měření úrovně hladiny. Měření rychlosti a zrychlení, senzory sil, tenzometry. Světlo a zrakový vjem, měření osvětlení, kamerové systémy, blízké infračervené záření. Měření pH, senzory vodivosti roztoků, koncentrace. Měření ionizujícího záření. Spektrum elektromagnetického záření. Analýza plynů.
20. Zobrazovací rovnice, clona, hloubka ostrosti, volba a parametry objektivu, telecentrický objektiv, CCD a CMOS snímače, vzorkování a kvantování obrazu, frekvenční filtrace obrazu.
21. Kovy – struktura, vlastnosti a zpracování, fázové diagramy, deformační chování. Ocel, slitiny neželezných kovů. Polymery – druhy a vlastnosti, fázové stavy, druhy a použití, zpracovatelské technologie. Sklo a keramika – struktura, suroviny, technologie, druhy a použití.