ZAGADNIENIA EGZAMINU DYPLOMOWEGO

OBOWIĄZUJĄCE OD ROKU AKADEMICKIEGO 2026/2027

Kierunek: Elektronika i fotonika

System i stopień studiów: stacjonarne, I stopień

1. Omówić przykładowe zagadnienie matematyczne, np. zależności funkcyjne; rachunek różniczkowy; rachunek całkowy; rachunek macierzowy; liczby zespolone, w kontekście jego zastosowania w rozwiązywaniu problemów z zakresu elektroniki/fotoniki, np. zastosowanie funkcji matematycznych w inżynierskiej analizie danych; zastosowanie liczb zespolonych lub rachunku macierzowego do analizy obwodów elektrycznych; zastosowanie rachunku różniczkowego i całkowego do opisu zależności prądowo-napięciowych dla elementów biernych reaktancyjnych; zastosowanie rachunku różniczkowego i całkowego do opisu rozkładu pola elektrostatycznego w przestrzeni.

2. Omówić wybrane zagadnienie fizyczne z zakresu elektroniki wraz z przykładem jego zastosowania, np. zasada zachowania ładunku elektrycznego; prawo indukcji elektromagnetycznej Faradaya ze szczególnym uwzględnieniem reguły przekory Lenza; dualizm korpuskularno-falowy; kwantowanie energii na przykładzie bariery i studni potencjału; tunelowanie elektronu przez barierę potencjału; efekt Halla.

3. Omówić wybrane zagadnienie fizyczne z zakresu fotoniki wraz z przykładem jego zastosowania, np. prawo odbicia światła; prawo załamania światła; prawo całkowitego wewnętrznego odbicia światła; mechanizmy absorpcji światła; zjawiska fotoelektryczne; emisja spontaniczna/wymuszona promieniowania

4. Na przykładzie przedsiębiorstwa z branży elektronicznej/fotonicznej scharakteryzować procesy, funkcje, zasady oraz wybrane instrumenty dla przykładowej koncepcji zarządzania, np. Total Quality Management, Lean Management, Business Process Reengineering, Corporate Social Responsibility. Omówić specyfikę pracy indywidualnej i zespołowej (w tym modele funkcjonowania oraz etapy formowania zespołu) oraz rolę menedżera w budowaniu organizacji odpowiedzialnej społecznie.

5. Omówić prawne, ekonomiczne, środowiskowe i technologiczne uwarunkowania prowadzenia działalności inżynierskiej w branży elektronicznej/fotonicznej. Zdefiniować pojęcia własność intelektualna, prawo autorskie oraz własność przemysłowa. Przedstawić aspekty ochrony własności intelektualnej i przestrzegania praw autorskich na przykładzie przygotowywania tekstów technicznych bądź prezentacji multimedialnych.

6. Zdefiniować pojęcia: etyka, moralność, komunikacja interpersonalna, komunikacja masowa oraz odnieść ich specyfikę (klasyfikacje, przykłady, rozstrzyganie dylematów) w kontekście pozatechnicznych aspektów działalności inżynierskiej w branży elektronicznej/fotonicznej (również w zespołach multikulturowych), w tym z uwzględnieniem udziału w dyskusji/rozmowach publicznych oraz z uwzględnieniem inicjowania działań na rzecz interesu publicznego w zakresie działalności branży elektronicznej i fotonicznej.

7. Omówić zasady przygotowywania dokumentacji technicznej rysunkowej/CAD/3D oraz specyfikę (klasyfikacje, przykłady, zastosowania) np. wybranego systemu rzutowania; techniki sporządzania przekrojów; kładów i wyrwań; rodzajów linii rysunkowych. Wskazać zalety i wady stosowania elementów znormalizowanych w konstrukcjach mechanicznych na potrzeby elektroniki.

8. Sklasyfikować materiały stosowane w elektronice/fotonice (np. w mikrosystemach; strukturach mikroelektronicznych; strukturach fotonicznych; podzespołach elektronicznych; aparaturze elektronicznej). Scharakteryzować ich właściwości, zalety, wady oraz podać przykłady zastosowania. Omówić aktualny problem społeczno-gospodarczy związany z inżynierią materiałową, np. w kontekście środowiskowych kosztów pozyskania; zapewnienia łańcuchów dostaw; wymagań dotyczących bezpieczeństwa.

9. Omówić zasady redagowania prac pisemnych o charakterze technicznym (w tym w języku obcym), np. jakie są standardy przygotowania tekstu w wybranym edytorze, w tym dobre praktyki dotyczące struktury, formatowania dokumentów, wstawiania równań, zarządzania odnośnikami bibliograficznymi oraz utrzymania czytelności i spójności tekstu, korzystania z baz i repozytoriów?

10. Omówić na przykładzie, w jaki sposób narzędzia i technologie informacyjne wspomagają działania inżynierskie w kwestii gromadzenia oraz analizy danych pomiarowych w obszarze elektroniki/fotoniki. Podać błędy najczęściej popełniane podczas wstępnego przygotowywania i analizy zebranych danych pomiarowych.

11. Omówić specyfikę projektowania wspomaganego komputerowo (rola, możliwości, korzyści i zagrożenia) w kontekście działalności inżynierskiej w elektronice oraz fotonice, np. projektowanie: układów elektronicznych (w tym mikrofalowych); płytek obwodów drukowanych; prototypów 3D; aparatury elektronicznej; struktur mikroelektronicznych/fotonicznych; mikrosystemów; przyrządów i układów optycznych). Przedstawić własny punkt widzenia na temat w jaki sposób oraz w jakim stopniu narzędzia CAD wpływają na interdyscyplinarność, współpracę zespołową i wymianę wiedzy przy realizacji projektów inżynierskich?

12. Omówić architektury sieci komputerowych oraz wybrany model warstwowy sieci komputerowych (np. model OSI lub TCP/IP) z uwzględnieniem roli poszczególnych warstw w procesie przesyłania danych. Wyjaśnić jaką rolę pełni adresacja IP w przesyłaniu danych między urządzeniami w sieci komputerowej oraz w jaki sposób maska podsieci, brama domyślna i podział na podsieci wpływają na komunikację w sieci? Jak skonfigurować i zdiagnozować połączenie między komputerami w sieci IP, wykorzystując adresację, routing oraz narzędzia oparte na protokołach ARP, ICMP i IP?

13. Wyjaśnić pojęcia: błąd pomiarowy, niepewność pomiaru, dokładność i precyzja. Omówić ich znaczenie podczas wykonywania pomiarów w elektronice i fotonice. Sklasyfikować błędy pomiarowe oraz omówić zagadnienie analizy niepewności pomiarowych z uwzględnieniem teorii propagacji błędów.

14. Opisać w jaki sposób realizowany jest pomiar: napięcia, natężenia prądu, rezystancji; natężenia światła, widma światła, tłumienności ośrodka optycznego. Wyjaśnić zasadę działania przyrządów pomiarowych wymienionych wielkości fizycznych. Omówić na podstawie jakich kryteriów metrologicznych podejmuje się decyzję o wyborze konkretnego miernika do układu pomiarowego. Podać jakie mogą być konsekwencje niepoprawnego doboru.

15. Omówić specyfikę języka C/C++; charakterystykę zmiennych: typy, zasięg, czas życia. Omówić wraz z podaniem przykładów rodzaje instrukcji sterujących wraz z zastosowaniem operatorów relacyjnych i logicznych w języku C/C++. Przedstawić ideę stosowania wskaźników w języku C/C++, omówić obszary zastosowań oraz potencjalne zagrożenia.

16. Omówić założenia paradygmatu programowania obiektowego (enkapsulacja, dziedziczenie, polimorfizm, abstrakcja) i wyjaśnić w jaki sposób są one realizowane w wybranym języku obiektowym. Podać przykład zastosowania każdego z tych mechanizmów. Wyjaśnić w jaki sposób projektowanie obiektowe (np. jasno zdefiniowane interfejsy klas, podział na moduły) ułatwia współpracę w zespole programistów pracujących nad wspólnym projektem. Podać przykłady praktyk, które świadczą o profesjonalnym podejściu programisty do wykonywanego zadania indywidualnego/zespołowego.

17. Omówić: bramki logiczne i przerzutniki, układy kombinacyjne i sekwencyjne. Scharakteryzować metody projektowania elektronicznych układów logicznych bramkowo-przerzutnikowych oraz FPGA.

18. Przedstawić sposób zapisu liczb w kodach dwójkowych: NKB, U2, Graya oraz omówić zasady wykonywania operacji arytmetycznych: dodawania, odejmowania, mnożenia i dzielenia.

19. Scharakteryzować pojęcia: zdarzenie elementarne, zdarzenie losowe, zmienna losowa, dystrybuanta, funkcja gęstości, wartość oczekiwana, wariancja, kwantyl. Omówić rozkłady statystyczne, charakterystyki funkcyjne i parametry liczbowe stosowane w teorii niezawodności, zależności matematyczne między wybranymi charakterystykami i parametrami niezawodności.

20. Omówić metody obliczania obwodów elektrycznych (np. metodę potencjałów węzłowych; prądów oczkowych; superpozycji; symboliczną, twierdzenia: Thevenina; Nortona; transformatę Laplace'a) wraz z przykładem zastosowania.

21. Omówić przykładowy model małosygnałowy i wielkosygnałowy tranzystora bipolarnego oraz ich zastosowanie przy projektowaniu układów elektronicznych.

22. Porównać pole elektrostatyczne i magnetostatyczne pod kątem ich źródłowości oraz wirowości. Omówić budowę, właściwości, parametry oraz zastosowania kondensatora i cewki indukcyjnej.

23. Omówić liniowe i nieliniowe układy pracy wzmacniacza operacyjnego oraz ich zastosowania.

24. Sklasyfikować przetworniki A/C i C/A. Wyjaśnić ich zasadę działania oraz pojęcia: kondycjonowanie sygnału wejściowego, próbkowanie, kwantyzacja, aliasing. Wymienić i zdefiniować błędy przetwarzania, parametry oraz podać przykładowe zastosowania przetworników A/C i C/A.

25. Omówić wybrany aspekt z zakresu techniki próżniowej, np. zakres lepki/molekularny; wytwarzanie próżni; pomiary próżni. Omówić specyfikę obliczania przewodności przewodów próżniowych, ich połączeń szeregowych/równoległych.

26. Scharakteryzować plazmę wyładowania jarzeniowego - opis fizykochemiczny, właściwości, parametry, zastosowania. Sklasyfikować metody diagnostyki plazmy i dla wybranej metody omówić specyfikę obliczania parametrów plazmy.

27. Omówić specyfikę (podstawy fizykochemiczne, rolę jonów) wybranego procesu technologicznego wspomaganego jonowo wraz z przykładem jego zastosowania w wytwarzaniu struktur mikroelektronicznych bądź fotonicznych.

28. Omówić właściwości materiałów dielektrycznych, ferroelektrycznych, piezoelektrycznych oraz ferromagnetycznych stosowanych w elektronice. Wyjaśnić jaki jest wpływ pola elektrycznego na dielektryki oraz jaki jest wpływ pola magnetycznego na magnetyki, w tym kontekście materiałów stratnych. Wymienić jakimi metodami pomiarowymi badać można właściwości dielektryczne i magnetyczne materiałów.

29. Diody półprzewodnikowe - omówić kolejno: klasyfikację, budowę, zasadę działania, parametry (definicje parametrów, sposób wyznaczania, zakresy typowych wartości), zastosowania diod.

30. Tranzystory bipolarne - omówić kolejno: klasyfikację, budowę, zasadę działania, parametry (definicje parametrów, sposób wyznaczania, zakresy typowych wartości), zastosowania tranzystorów bipolarnych.

31. Tranzystory unipolarne - omówić kolejno: klasyfikację, budowę, zasadę działania, parametry (definicje parametrów, sposób wyznaczania, zakresy typowych wartości), zastosowania tranzystorów unipolarnych.

32. Stabilizatory i przetwornice napięcia - omówić kolejno: klasyfikację, budowę, zasadę działania, parametry, zastosowania.

33. Wyjaśnić zasadę działania, budowę, technologię oraz zastosowania wybranego czujnika MEMS. Omówić sposób projektowania oraz możliwości modelowania działania tego czujnika. Wskazać krytyczne punkty w projektowaniu mikrosystemów, weryfikacji założeń projektowych, oceny wyników modelowania, wiarygodności źródeł informacji.

34. Przedstawić klasyfikację metod epitaksjalnego wzrostu warstw półprzewodnikowych w technologii struktur mikroelektronicznych i fotonicznych. Omówić specyfikę wybranej metody epitaksji z uwzględnieniem roli podłoża.

35. Zdefiniować pojęcia: układy hybrydowe, technologia grubowarstwowa, LTCC. Omówić etapy wytwarzania układów hybrydowych w technologii grubowarstwowej i LTCC.

36. Przedstawić klasyfikację metod wytwarzania warstw cienkich. Omówić specyfikę wybranej metody z uwzględnieniem zastosowań wytwarzanych warstw.

37. Omówić budowę i architektury mikrokontrolera/mikroprocesora oraz praktyczne aspekty ich stosowania. Wymienić i omówić różne poziomy programowania mikrokontrolerów/mikroprocesorów (języki, narzędzia) oraz omówić praktyczne różnice wynikające z ich stosowania.

38. Emitery światła - omówić kolejno: klasyfikację, a następnie na wybranym przykładzie budowę, zasadę działania, parametry (definicje parametrów, sposób wyznaczania, zakresy typowych wartości), zastosowania emiterów światła.

39. Detektory światła - omówić kolejno: klasyfikację, a następnie na wybranym przykładzie budowę, zasadę działania, parametry (definicje parametrów, sposób wyznaczania, zakresy typowych wartości), zastosowania detektorów światła.

40. Omówić działanie: soczewek, zwierciadeł, siatek dyfrakcyjnych, pryzmatów; oraz ich zastosowania. Wyjaśnić jak kształtowany jest bieg promieni świetlnych w przykładowym elemencie optycznym geometrycznym/nieliniowym. Omówić specyfikę pomiaru/wyznaczania wybranego parametru przykładowego elementu np. ogniskowej i zdolności zbierającej soczewki.

41. Wyjaśnić zasadę działania oraz podać przykłady zastosowania światłowodów. Przedstawić klasyfikację światłowodów. Omówić budowę i parametry światłowodów jedno- i wielomodowych. Omówić metody i urządzenia pomiarowe pozwalające na oszacowanie strat mocy optycznej w torach światłowodowych wraz z możliwością identyfikacji zdarzeń odpowiedzialnych za straty.

42. Omówić związek między reprezentacją czasową i częstotliwościową sygnałów oraz znaczenie tych reprezentacji w analizie i przetwarzaniu sygnałów w układach analogowych i cyfrowych. Omówić specyfikę przykładowego przekształcenia reprezentacji czasowej na reprezentację częstotliwościową.

43. Wymienić i scharakteryzować poziomy oraz techniki montażu stosowane w elektronice i fotonice. Omówić zalety, ograniczenia i typowe obszary zastosowań wybranych technik montażu z uwzględnieniem materiałów stosowanych w montażu elektronicznym i fotonicznym oraz ich wpływem na środowisko.

44. Wyjaśnić zagadnienie propagacji sygnałów w prowadnicach falowych w zakresie wielkich częstotliwości w porównaniu z układami DC i małych częstotliwości. Omówić sposób działania i właściwości symulatorów obwodowych i elektromagnetycznych stosowanych do analizy układów wielkiej częstotliwości. Omówić przykładową metodykę projektowania wzmacniaczy małych sygnałów w zakresie wielkich częstotliwości.

45. Omówić wybrany problem inżynierski/badawczy z zakresu tematyki podjętej pracy dyplomowej inżynierskiej. Omówić cechy charakterystyczne prezentacji o tematyce technicznej.

46. Omówić aktualne trendy rozwojowe w elektronice i fotonice, np. fotonika zintegrowana; komputery kwantowe; elektronika elastyczna i drukowana; energoelektronika z wykorzystaniem GaN i SiC; techniki addytywne 3D w mikrosystemach; fotowoltaika; techniki laserowe.

47. Omówić specyfikę pomiaru wybranych parametrów dowolnego elementu elektronicznego bądź fotonicznego z uwzględnieniem zastosowanego układu pomiarowego, metodyki pomiarowej, sposobów wyznaczania parametrów, zasad BHP.