

Zagadnienia obowiązujące na egzamin licencjacki/inżynierski dla studentów kierunku studiów: Inżynieria nowoczesnych materiałów

Studenci podczas egzaminu dyplomowego powinni wykazać się znajomością:

- Zagadnień związanych bezpośrednio z tematyką przedstawianej pracy licencjackiej/inżynierskiej i wybraną specjalnością,
- Zagadnień omawianych na wykładach kursowych podczas studiów (wykaz zagadnień określających minimalne wymagania z przedmiotów kursowych na egzaminie dyplomowym).

Przebieg egzaminu:

W trakcie egzaminu dyplomowego student udziela ustnych odpowiedzi na pytania zadane przez komisję egzaminacyjną:

- jedno pytanie nawiązujące bezpośrednio do zagadnień ujętych w pracy,
- jedno pytanie dotyczące wiedzy ogólnej oraz
- jedno pytanie dotyczące zagadnień specjalistycznych z wiedzy kierunkowej.

Pytania/zagadnienia dotyczące wiedzy ogólnej i specjalistycznej są losowane/wskazywane z list z części „Wiedza ogólna” oraz „Wiedza kierunkowa”.

Wykaz zagadnień określających minimalne wymagania z przedmiotów kursowych na egzaminie dyplomowym

Wiedza ogólna

Fizyka

1. Kinematyka punktu materialnego.
2. Dynamika Newtona. Przestrzeń i czas w mechanice Newtona. Zasady dynamiki, układy inercjalne i nieinercjalne. Ruch w polu sił centralnych, prawa Keplera.
3. Masa i pęd. Prawo zachowania pędu. Praca, energia kinetyczna i energia potencjalna, zasada zachowania energii. Moment pędu i prawo zachowania. Moment siły.
4. Dynamika bryły sztywnej. Moment bezwładności. Prawo zachowania momentu pędu.
5. Mechanika ośrodków ciągłych. Równanie ciągłości. Równanie Bernoulliego.
6. Odkształcenia i naprężenia w sprężystym ośrodku rozciągniętym, prawo Hooke'a.
7. Elementy akustyki.
8. Gaz doskonały. Dyfuzja. Rozkład Maxwella prędkości cząsteczek gazu doskonałego. Równanie stanu gazu doskonałego.
9. I zasada termodynamiki. Energia wewnętrzna układu. Ciepło jako forma przekazywania energii. Molowe ciepła właściwe.
10. II zasada termodynamiki. Odwracalność procesów termodynamicznych. Temperatura absolutna. Entropia. Prawo wzrostu entropii dla przemian adiabatycznych.
11. Silniki cieplne. Sprawność silnika. Silnik Carnota.
12. Przejścia fazowe i diagramy fazowe.
13. Fluktuacje statystyczne, ruchy Browna.
14. Oscylator harmoniczny nietłumiony.
15. Drgania tłumione, dobroć, rezonans, szerokość rezonansu.
16. Drgania wymuszone.

17. Klasyczne równanie falowe; fala stojąca, fala bieżąca. Prędkość fazowa i grupowa.
18. Odbicie fal, opór falowy ośrodka. Falowód.
19. Zjawisko Dopplera.
20. Prawa odbicia i załamania światła.
21. Zwierciadło kuliste, obrazy.
22. Powstawanie obrazów w soczewkach.
23. Powiększenia w przyrządach optycznych.
24. Interferencja i dyfrakcja.
25. Zjawisko fotoelektryczne.
26. Zjawisko Comptona, pęd kwantu.
27. Ładunek elementarny, doświadczenie Milikana, prawo zachowania ładunku.
28. Pole elektryczne. Prawo Coulomba, prawo Gaussa. Natężenie i potencjał pola. Powierzchnie ekwipotencjalne a linie sił pola.
29. Pojemność kondensatora. Energia pola elektrycznego. Przenikalność dielektryczna.
30. Prąd elektryczny. Prawo Ohma i prawa Kirchhoffa.
31. Prawo indukcji Faradaya.
32. Przewodnictwo elektrolitów. Ogniwa chemiczne.
33. Pole magnetyczne. Prawo Biot-Savarta. Dipol magnetyczny w polu magnetycznym. Przenikalność magnetyczna. Energia pola magnetycznego.
34. Siła elektrodynamiczna.
35. Fale elektromagnetyczne.
36. Równania Maxwella.
37. Struktura atomu. Doświadczenie Rutherforda, odkrycie jądra atomowego.
38. Widmo wodoru. Model Bohra i Sommerfelda.
39. Poziomy energetyczne atomu, doświadczenie Francka-Hertza.
40. Spin elektronu, doświadczenie Sterna-Gerlacha.
41. Zakaz Pauliego, budowa układu okresowego pierwiastków.
42. Charakterystyczne promieniowanie rentgenowskie.
43. Równowaga w promieniowaniu, emisja wymuszona. Masery, lasery.
44. Wiązania międzyatomowe (van der Waalsa, kowalencyjne, jonowe, wodorowe, metaliczne).
45. Sieci w płaszczyźnie i w przestrzeni.
46. Dyfrakcja elektronów i promieniowania rentgenowskiego.
47. Metal w modelu elektronów swobodnych.
48. Przewodnictwo elektryczne metali. Nadprzewodnictwo.
49. Efekt Halla.
50. Model pasmowy ciała stałego, złącza.
51. Własności magnetyczne materiałów.
52. Oddziaływania w przyrodzie - siły jądrowe w próżni i materii jądrowej.
53. Rozpady promieniotwórcze.
54. Neutron, jego własności.
55. Rozszczepienie jąder ciężkich. Reakcja łańcuchowa. Reaktory jądrowe, budowa, zasada działania.
56. Detekcja promieniowania jonizującego.
57. Charakter kwantowy zjawisk i dualizm korpuskularno-falowy w mikroświecie.
58. Postulaty mechaniki kwantowej.
59. Zasada nieoznaczoności Heisenberga.
60. Zasady zachowania wielkości fizycznych i symetrie z nimi związane.
61. Przybliżone metody rozwiązywania równania Schrödingera. Przybliżenie Borna.
62. Równanie Kleina-Gordona. Równanie Diraca.

Chemia

1. Podstawowe prawa chemiczne.
2. Typy wiązań chemicznych - charakterystyka, przykłady.
3. Zjawisko alotropii pierwiastków oraz izomorfizm i polimorfizm. Odmiany alotropowe i właściwości węgla, siarki, tlenu i fosforu.
4. Reakcje kwasowo-zasadowe. Podstawowe teorie kwasów i zasad: Arrheniusa, Brønsteda, Lewisa.
5. Dysocjacja, stała i stopień dysocjacji. Zależność między stałą a stopniem dysocjacji.
6. Autodysocjacja wody. Definicja pH i jego znaczenie w chemii.
7. Hydroliza, stała i stopień hydrolizy.
8. Roztwory buforowe. Pojemność buforowa.
9. Rozpuszczalność związków jonowych: iloczyn rozpuszczalności, strącanie i rozpuszczanie osadów.
10. Twardość wody - przyczyny, rodzaje, metody usuwania.
11. Reakcje utleniania i redukcji. Rola nadtlenu wodoru w reakcjach redoks.
12. Klasyfikacja związków nieorganicznych -tlenki, wodorotlenki, kwasy zasady, sole, wodoroki.
13. Związki pierwiastków z wodorem na przykładzie litowców, węglowców i fluorowców.
14. Ogólna charakterystyka grup pierwiastków chemicznych. Właściwości fizyczne i chemiczne wybranych pierwiastków z bloku s i p.
15. Podstawowe właściwości, otrzymywanie i zastosowanie węglanu sodu.
16. Podstawowe właściwości, otrzymywanie i zastosowanie kwasu azotowego(V).
17. Podstawowe właściwości, otrzymywanie i zastosowanie kwasu siarkowego(VI).
18. Podstawowe właściwości, otrzymywanie i zastosowanie amoniaku.
19. Metody otrzymywania fosforowych nawozów mineralnych.
20. Jakie związki znajdują zastosowanie w chemii analitycznej do wykrywania tlenku węgla(II).
21. Klasyfikacja Goldschmidta pierwiastków.
22. Metoda pirometalurgiczna i hydrometalurgiczna otrzymywania cynku.
23. Dowody na istnienie jonu Hg_2^{2+} .
24. Właściwości fizyczne i chemiczne pierwiastków zewnątrzprzejściowych.
25. Podaj przykłady zastosowania pierwiastków zewnątrzprzejściowych jak katalizatorów procesów przemysłowych.
26. Podstawowe metody otrzymywania metali zewnątrzprzejściowych.
27. Argumenty za umieszczeniem lutetu w miejsce lantanu w grupie skandowców.
28. Rola żelaza w procesach biologicznych.
29. Reakcje oscylacyjne.
30. Proszę podać pięć przykładów grup funkcyjnych spotykanych w strukturze związków organicznych.
31. Na przykładzie wzoru sumarycznego $C_4H_{10}O_2$ przedstawić zjawisko izomerii strukturalnej.
32. Podać trzy przykłady związków posiadających centrum elektrofilowe i trzy przykłady związków posiadających centrum nukleofilowe.
33. Na przykładzie reakcji pomiędzy aldehydem octowym a metanolem narysować mechanizm reakcji addycji nukleofilowej do grupy karbonylowej.
34. Podać przykład odczynnika metaloorganicznego. Wskazać jego szczególną cechę, która wpływa na reaktywność tego typu odczynników.

Wiedza kierunkowa dla studentów kierunku Inżynieria nowoczesnych materiałów

1. Oddziaływanie promieniowania jądrowego z materią.
2. Metody detekcji promieniowania jądrowego.
3. Materiały elektroniczne i optyczne.
4. Materiały magnetyczne, ich własności i zastosowania.

5. Radioizotopy i radiofarmaceutyki - krótka charakterystyka.
6. Spektroskopowe metody badania materii.
7. Zastosowanie technik jądrowych w przemyśle i medycynie.
8. Postępowanie z promieniowaniem jądrowym.
9. Przykłady radiacyjnej modyfikacji materiałów.
10. Biomateriały - przykłady.
11. Spektroskopia w zastosowaniach przemysłowych i medycznych.
12. Programy do wizualizacji danych.
13. Budowa laserów i ich zastosowanie.
14. Nanostruktury.
15. Polimery-budowa i wytwarzanie na przykładzie.
16. Ceramiki i kompozyty.
17. Półprzewodnik.