

**Uniwersytet Morski w Gdyni**  
**Wydział Mechaniczny**



**ZESTAW PYTAŃ NA EGZAMIN DYPLOMOWY**  
**INŻYNIERSKI**  
**DLA KIERUNKU**  
**MECHANIKA i BUDOWA MASZYN**

dla specjalności  
**Inżynieria Eksploatacji Instalacji,**  
**Inżynieria Produkcji,**  
**Technologia Remontów Urządzeń Okrętowych i**  
**Portowych**

## **I. Mechanika techniczna**

1. Omówić warunki równowagi płaskiego i przestrzennego układu sił.
2. Wyprowadzić i omówić zależności pomiędzy prędkością obrotową, momentem znamionowym oraz mocą silnika spalinowego. Uwzględnić powszechnie stosowane jednostki miar oraz międzynarodowy układ jednostek miar SI.
3. Omówić zjawisko rezonansu drgań układu mechanicznego. Narysować wykres amplitudy drgań w funkcji częstotliwości wymuszeń.
4. Omówić II prawo Newtona.
5. Omówić rodzaje ruchu punktu materialnego.

## **II. Wytrzymałość materiałów**

4. Omówić naprężenia dopuszczalne przy rozciąganiu, zginaniu i skręcaniu.
5. Przedstawić wykresy momentów gnących w belkach obciążonych.
6. Omówić hipotezę wyężeniową Hubera.

## **III. Mechanika płynów**

7. Omówić tarcie płynne.
8. Omówić równanie ciągłości strugi.
9. Omówić rodzaje ciśnienia występujące w technice.
10. Omówić straty ciśnienia w rurociągach.
11. Omówić równanie Bernoulliego.

## **IV. Grafika inżynierska**

12. Omówić zasady rzutowania w rysunku technicznym.
13. Omówić zasady wymiarowania w rysunku technicznym.
14. Omówić rodzaje przekrojów i kładów stosowanych w rysunku technicznym.
15. Omówić zasady tolerowania wymiarów w rysunku technicznym.
16. Omówić zasady oznaczania chropowatości powierzchni w rysunku technicznym.

## **V. Podstawy konstrukcji maszyn**

17. Omówić tolerancje i pasowania części maszyn.
18. Wyjaśnić proces przenoszenia obciążenia przez łożyska ślizgowe i toczne.
19. Wyjaśnić w jaki sposób realizacji połączenia ciernego.

## **VI. Eksploatacja maszyn**

20. Omówić strategię eksploatacji maszyn.
21. Omówić składniki systemu eksploatacji.
22. Przedstawić różnice między procesami sterowanymi a niesterowanymi w eksploatacji maszyn.

## **VII. Materiałoznawstwo okrętowe**

23. Omówić cel stosowania i rodzaje hartowania i odpuszczania.
24. Omówić strukturę i właściwości żeliw oraz ich zastosowanie w okrętownictwie.
25. Omówić właściwości, podział i kategorie stali stosowanych na kadłuby okrętowe.
26. Przedstawić charakterystykę stopów miedzi stosowanych na śruby okrętowe.
27. Scharakteryzować stopy aluminium stosowane na konstrukcje morskie.
28. Omówić strukturę, właściwości i podział stali odpornych na korozję stosowanych w okrętownictwie.

## **VIII. Podstawy inżynierii wytwarzania**

29. Scharakteryzować operacje, które można wykonywać na tokarkach?
30. Wyjaśnić czym różni się frezowanie współbieżne od przeciwbieżnego?
31. Wyjaśnić w jakim celu stosujemy obciążanie ściernicy?
32. Omówić kinematykę procesu wiercenia.
33. Omówić kinematykę procesu szlifowania.
34. Opisać siły, jakie oddziałują na materiały w połączeniu klejonym?

## **IX. Termodynamika techniczna**

35. Omówić sposoby przekazywania energii.
36. Przedstawić I i II zasadę termodynamiki.
37. Scharakteryzować konwencjonalne i niekonwencjonalne źródła energii.
38. Omówić sposoby zwiększania sprawności energetycznej obiegu siłowni parowych.
39. Scharakteryzować gaz doskonały i rzeczywisty, omówić termiczne równania stanu.

## **X. Elektrotechnika i elektronika**

40. Omówić podstawowe prawa stosowane do analizy obwodów elektrycznych.
41. Wyjaśnić znaczenie kompensacji mocy biernej.

42. Omówić zastosowanie podstawowych elementów półprzewodnikowych stosowanych w energoelektronice.
43. Przedstawić podstawowe różnice pomiędzy symetrycznym i niesymetrycznym obwodem trójfazowym.
44. Przedstawić prawo Faradaya, omówić wielkości w nim występujące i podać zastosowanie powszechnego urządzenia energetycznego, którego zasada działania opiera się na powyższym prawie.

## **XI. Automatyka i robotyka**

45. Wyjaśnić czym różni się sterowanie od regulacji?
46. Wyjaśnić czym różni się charakterystyka statyczna od dynamicznej?
47. Wyjaśnić czym różni się regulator PID od regulatora dwupołożeniowego?
48. Przedstawić budowę i elementy podstawowego układu regulacji automatycznej.

## **XII. Metrologia i systemy pomiarowe**

49. Wymienić i scharakteryzować odchyłki kształtu elementów walcowych.
50. Wymienić i scharakteryzować przyrządy do pomiarów wymiarów zewnętrznych i wewnętrznych.
51. Wymienić przyrządy pomiarowe do pomiaru i weryfikacji gwintów.
52. Wyjaśnić pojęcia: zakres pomiarowy, wartość działki elementarnej, noniusz.

## **XI. Ochrona środowiska morskiego**

53. Wyjaśnić różnicę między Konwencją Helsińską a Konwencją MARPOL. Omówić załącznik IV Konwencji Helsińskiej.
54. Podać pełną nazwę załącznika I Konwencji MARPOL. Podać definicje: oleju, ropy naftowej, mieszaniny oleistej i paliwa olejowego według załącznika I.
55. Podać nazwę międzynarodowego aktu prawnego regulującego sposoby postępowania w wypadku skażenia środowiska morskiego oraz krótko scharakteryzować zawarte w nim przepisy.
56. Podać główne przyczyny zanieczyszczenia atmosfery i sposoby im zapobiegania.
57. Podać metody oczyszczania ścieków oraz opisać jedną z nich.

## **XII. Siłownie okrętowe**

58. Wymienić zalety i wady siłowni ze spalinowym wolnoobrotowym silnikiem tłokowym jako napęd główny.

59. Wymienić zalety i wady siłowni ze średnioobrotowym silnikiem tłokowym jako napęd główny.
60. Wymienić zalety i wady siłowni z turbiną parową jako napęd główny.
61. Wymienić zalety i wady siłowni z turbiną gazową jako napęd główny.
62. Przedstawić wzór na ogólną sprawność energetyczną siłowni i omówić techniczne sposoby jej podwyższania.
63. Przedstawić strukturę strumieni ciepła odpadowego, pochodzących od nowoczesnego, spalinowego silnika napędu głównego. Podać przykłady wykorzystania tych strumieni ciepła w siłowni okrętowej (utyliczacja ciepła).
64. Omówić korzyści i wady stosowania układów napędowych z prądnicami napędzanymi od silnika głównego (wałowymi).
65. Omówić wymagania dotyczące instalacji rozruchowej sprężonego powietrza (typy stosowanych sprężarek, ilość i objętość zbiorników, wymagana ilość rozruchów).
66. Opisać właściwości pary grzewczej i wymienić odbiorniki pary grzewczej na statku.
67. Omówić i opisać rodzaje kotłów pomocniczych do produkcji pary grzewczej. Podać parametry i właściwości wytwarzanej pary.

### **XIII. Okrętowe silniki tłokowe**

68. Porównać przebieg procesu wymiany ładunku w silniku tłokowym dwusuwowym i czterosuwowym
69. Podać definicję średniego ciśnienia indykowanego i sposób wyznaczania tego parametru.
70. Podać sposób wyznaczania mocy indykowanej.
71. Omówić funkcje obiegu oleju smarowego silnika tłokowego.
72. Wyjaśnić cel doładowania silników tłokowych i sposób realizacji.

### **XIV. Kotły okrętowe**

73. Wymienić podstawowe etapy procesu wytwarzania pary wodnej przegrzanej w kotle parowym o ciśnieniu podkrytycznym i przedstawić je na wykresie termodynamicznym, zorientowanym w układzie współrzędnych T-s lub i-s.
74. Zilustrować budowę konstrukcyjną kotła wodnorurkowego (opłomkowego) oraz przedstawić zasadę jego działania.
75. Wymienić zasadnicze elementy składowe urządzeń do opalania kotłów okrętowych. Scharakteryzować palniki z rozpylaniem mechanicznym wyposażone w regulację przelewową.

76. Nazwać systemy sterowania procesem wytwarzania pary we współczesnym kotle parowym oraz podać przykład jednoparametrowej automatycznej regulacji ciśnienia pary w kotle.
77. Wymienić główne atrybuty, które powinny posiadać materiały konstrukcyjne stosowane do budowy okrętowych kotłów parowych. Omówić materiały stosowane do wytwarzania rur powierzchni ogrzewalnych kotłów parowych.

## **XV. Płyny eksploatacyjne**

78. Podać warunki, jakie muszą być spełnione dla uzyskania smarowania hydrodynamicznego. Podać 3 przykłady smarowania hydrodynamicznego.
79. Wyjaśnić czym różni się łuszczenie (spalling) od zużycia gruzełkowego (pitting)? Podać przykłady występowania.
80. Wyjaśnić na czym polega mikrobiologiczna degradacja produktów ropopochodnych?
81. Wymienić rodzaje zanieczyszczeń występujących w olejach smarowych i podać metody ich oczyszczania.
82. Podać jakim płynem eksploatacyjnym smarowane są łożyska toczne? Odpowiedź uzasadnić.

## **XVI. Maszyny i urządzenia okrętowe**

83. Omówić zasadę działania i charakterystykę pompy wirowej odśrodkowej.
84. Wyjaśnić na czym polega sprężanie wielostopniowe oraz omówić wynikające z tego korzyści.
85. Omówić zasadę działania wirówki pracującej jako puryfikatory i jako klaryfikator.
86. Omówić budowę, zasadę działania i funkcje rozdzielaczy hydraulicznych w układach hydrauliki siłowej.
87. Wyjaśnić do czego służy telemotor stosowany w urządzeniach sterowych? Omówić budowę i zasadę działania telemotoru elektrohydraulicznego.

## **XVII. Turbiny**

88. Omówić system przemiany energii w stopniu turbinowym.
89. Scharakteryzować siły powstające w stopniu turbinowym.
90. Podać metody podniesienia sprawności obiegu siłowni turbinowej.
91. Wymienić rodzaje regulacji mocy okrętowych turbin parowych.
92. Omówić podstawowy obieg cieplny i układ współczesnej okrętowej turbiny gazowej.

## **XVIII. Gospodarka remontowa**

93. Omówić i porównać koncepcje RCM (Reliability Centered Maintenance), TPM (Total Productive Maintenance).
94. Opisać rozwój strategii utrzymania ruchu maszyn.
95. Wymienić i opisać fazy procesu technologicznego remontu.
96. Wyjaśnić pojęcie cyklu remontowego, opisać strukturę cyklu dziewięcio- i sześcioremontowego oraz podać przykłady ich zastosowania.
97. Scharakteryzować system remontów planowo-zapobiegawczych.

## **XIX. Automatyka przemysłowa**

98. Wymienić i opisać urządzenia wchodzące w skład systemu automatyki przemysłowej?
99. Omówić zadania, funkcje i budowę sterowników PLC.
100. Wymienić języki programowania PLC ?

## **XX. Obróbka skrawaniem**

101. Omówić elementy dokumentacji technologicznej procesu wytwarzania.
102. Omówić budowę i geometrię noża tokarskiego.
103. Wymienić i scharakteryzować siły skrawania.
104. Scharakteryzować parametry skrawania i omówić ich wpływ na jakość powierzchni obrobionej.
105. Omówić wpływ geometrii noża tokarskiego na jakość powierzchni obrobionej.
106. Podać i wyjaśnić oznaczenie ISO wymiennych płytek wielostrzowych.

## **XXI. Techniki przeciwkorozyjne**

107. Wymienić i omówić miary szybkości korozji.
108. Scharakteryzować mechanizmy niszczenia korozyjnego metali.
109. Omówić czynniki wpływające na szybkość korozji gazowej metali.
110. Scharakteryzować elektrochemiczne metody ochrony przed korozją.
111. Omówić przemysłowe metody pomiaru szybkości korozji (korozymetria).

## **XX. Podstawy spawalnictwa**

112. Omówić metody spawania w osłonach gazowych elektrodą topliwą i nietopliwą (rodzaje gazów osłonowych, zastosowanie).
113. Wymienić pozycje spawania, rodzaje złączy spawanych i spoin.

114. Scharakteryzować spawanie stopów aluminium z magnezem – trudności przy spawaniu stopów aluminium, metody spajania, zgrzewnie tarciove (FSW).

## **XX. Diagnostyka techniczna**

115. Wymienić podstawowe metody bezinwazyjnych pomiarów diagnostycznych. Podać przykład ich zastosowania w diagnostyce maszyn.
116. Wymienić elementy składowe typowego układu pomiarowego i opisać jakie pełnią funkcje.
117. Wymienić i scharakteryzować podstawowe metody badań nieniszczących wykrywających wady powierzchniowe i objętościowe.