

**EGZAMIN POTWIERDZAJĄCY UZYSKANIE EFEKTÓW KSZTAŁCENIA
NA STUDIACH I-go STOPNIA - kierunek BUDOWNICTWO**

1. **Podstawowe właściwości zwykłych betonów konstrukcyjnych.**
2. Stal zbrojeniowa: klasyfikacja, właściwości, wymagania.
3. Zasady projektowania konstrukcji z betonu półprobabilistyczną metodą stanów granicznych.
4. Założenia do weryfikacji nośności przekrojów zginanych, mimośrodowo ściskanych i rozciąganych.
5. Zasady wymiarowania stref przyporowych belek żelbetowych.
6. Wymagania dotyczące rozmieszczenia zbrojenia w żelbetowych płytach, belkach i słupach.
7. Zasady weryfikacji stanów granicznych użytkowalności elementów żelbetowych.
8. Stropy żelbetowe: klasyfikacja, zasady kształtowania i obliczania.
9. Belki-ściany żelbetowe: zasady kształtowania i obliczania.
10. Kształtowanie i obliczanie schodów żelbetowych.
11. Kształtowanie i obliczanie żelbetowych ścian oporowych.
12. Zbiorniki na wodę i materiały sypkie: klasyfikacja, kształtowanie, zakres obliczeń.
13. **Wymienić i scharakteryzować właściwości stali jako materiału konstrukcyjnego.**
14. Wymienić i scharakteryzować kategorie połączeń śrubowych.
15. Jakie są rodzaje połączeń spawanych, spoin oraz sposoby wyznaczania ich nośności.
16. Klasyfikacja przekrojów i cele jej stosowania.
17. Nośność sprężysta a nośność plastyczna przekroju przy różnych rodzajach obciążenia.
18. Czym są imperfekcje i jak się je uwzględnia w analizie konstrukcji metalowych.
19. Wymienić i scharakteryzować metody analizy globalnej.
20. Wymienić i scharakteryzować formy utraty stateczności ogólnej i miejscowej.
21. Jakie są metody zabezpieczenia przed utratą stateczności ogólnej (bądź zmniejszenia jej wpływu).
22. Wymienić i scharakteryzować elementy konstrukcyjne wiat i hal stalowych.
23. Zagadnienia wytwarzania konstrukcji metalowych: klasy wykonania, tolerancje wykonania i technologiczność konstrukcji metalowych.
24. Metody zabezpieczenia antykorozyjnego oraz przeciwpożarowego konstrukcji stalowych.
25. **Jakie dwa różne układy sił są równoważne, a jakie równoważące się.**
26. Co to jest wypadkowa dowolnego układu sił? Jakie warunki musi spełniać dowolny przestrzenny układ sił, aby można było zredukować go do wypadkowej?
27. Jakie warunki musi spełniać dowolny przestrzenny układ sił, aby bryła poddana jego działaniu mogła pozostać w spoczynku?
28. Podaj główne założenia upraszczające teorię kratownic statycznie wyznaczalnych.
29. Wymień i zdefiniuj podstawowe modele ciał rzeczywistych, jakimi posługuje się mechanika teoretyczna.
30. Omów podstawowe metody wyznaczania sił w prętach kratownic statycznie wyznaczalnych metodę Rittera oraz metodę równoważenia węzłów.
31. Podaj definicje momentu siły względem dowolnego bieguna i względem dowolnej osi. W jakich przypadkach moment siły względem osi jest równy zeru?
32. Jaki ruch bryły nazywamy postępowym, a jaki płaskim?
33. Podaj treść twierdzenia o trzech siłach.

34. **Podaj definicję wektora naprężenia. Co to są naprężenia normalne i styczne? Wykonaj rysunek objaśniający wraz z opisem.**
35. Co to jest macierz naprężeń? Co oznacza, że macierz naprężeń jest tensorem II-go rzędu?
36. Podaj definicję odkształcenia liniowego. Wykonaj rysunek objaśniający wraz z opisem.
37. Wyjaśnij pojęcia: naprężenia główne, naprężenia zredukowane.
38. Jakie praktyczne zastosowanie mają trajektorie naprężeń głównych? Wykonaj rysunek objaśniający wraz z opisem.
39. Podaj związki pomiędzy naprężeniami a odkształceniami na przykładzie jednoosiowego stanu naprężenia. Ewentualnie: Naprężenia i odkształcenia – omów równania fizyczne na przykładzie jednoosiowego stanu naprężenia.
40. Wymień co najmniej dwie hipotezy wytrzymałościowe. Krótko scharakteryzuj jedną wybraną hipotezę wytrzymałościową.
41. Wymień wytrzymałościowe modele materiałowe.
42. Czym różnią się od siebie materiały izotropowe i ortotropowe? Podaj przykłady takich materiałów stosowane w budownictwie.
43. Na czym polega statyczna próba rozciągania? Jakie cechy materiału można odczytać z krzywej naprężenie-odkształcenie?
44. Jak można wyznaczyć wartość modułu Younga?
45. Jak można wyznaczyć wartość współczynnik Poissona?
46. O czym mówi zasada de Saint-Venanta stosowana w WM?
47. Podaj definicję siły wewnętrznej. Wykonaj rysunek objaśniający wraz z opisem.
48. Podaj definicję sił przekrojowych w konstrukcjach prętowych. Wykonaj rysunek objaśniający wraz z opisem.
49. Omów twierdzenie o równoważności układów sił wewnętrznych i zewnętrznych. Wykonaj rysunek objaśniający wraz z opisem.
50. **Wyjaśnij treść zasady superpozycji, podaj przykłady zagadnień w jakich można/nie można jej stosować.**
51. Wyjaśnij na dwóch schematach treść zasady wzajemności przemieszczeń.
52. Podaj wzór Maxwella-Mohra do obliczania przemieszczeń w układach prętowych (wyłącznie człon związany z momentami zginającymi) i omów jego elementy.
53. Podaj definicję układu geometrycznie niezmiennego.
54. Przedstaw warunek konieczny (ilościowy) na geometryczną niezmienność układu sztywnych tarcz.
55. Przedstaw warunki opisujące geometrycznie niezmiennie połączenie dwóch lub trzech tarcz na płaszczyźnie.
56. Podaj definicję układu statycznie wyznaczalnego/niewyznaczalnego.
57. Przedstaw fizyczną interpretację układu równań metody sił i metody przemieszczeń (wyłącznie całego układu równań, bez wyjaśniania poszczególnych jego elementów).
58. Przedstaw metodę weryfikacji wykresu momentów zginających otrzymanego z metody sił lub z metody przemieszczeń.
59. Przedstaw w punktach wady i zalety układów statycznie wyznaczalnych i niewyznaczalnych.
60. Podaj podstawowe różnice pomiędzy linią wpływu momentu zginającego w wybranym przekroju a wykresem momentów zginających.
61. Zdefiniuj pojęcie obciążenia krytycznego w płaskim układzie prętowym (stateczność)
62. Na czym polega zjawisko rezonansu?

63. Jakie znasz sposoby zminimalizowania skutków rezonansu? (lub może „Jak uniknąć rezonansu?”)
64. **Do jakich zagadnień można stosować metodę elementów skończonych.**
65. W jaki sposób można zwiększyć dokładność metody elementów skończonych.
66. Co stanowi podstawy różnic skończonych.
67. Co oznacza pojęcie „metod aproksymacyjna”.
68. Jaka jest praktyczna różnica między elementem „kratowym” a elementem „belkowym”.
69. Jakiego stopnia swobody powinien wykorzystać element do modelowania konstrukcji ramownicy przestrzennej.
70. **Klasyfikacja spoiw budowlanych, podział cementów powszechnego użytku.**
71. Klasyfikacja betonów, w tym betonów nowej generacji.
72. Rola i podział dodatków do betonów.
73. Rola i podział domieszek do betonów.
74. Metody projektowania betonów.
75. Wymagania odnośnie materiałów do betonów wysokowartościowych.
76. **Podział gruntów budowlanych pod względem trudności odspajania i przemieszczania. Wpływ spulchnienia gruntów i sposób jego uwzględniania przy obliczaniu wielkości robót i wydajności maszyn do robót ziemnych.**
77. Sposób ustalania obliczeniowej długości drogi przemieszczania gruntu w ziemnych robotach przygotowawczych i niwelacyjnych.
78. Zasady doboru i podstawowe parametry robocze maszyn do robót ziemnych.
79. Czynniki wpływające na minimalną i maksymalną wydajność w robotach betonowych.
80. Najczęstsze błędy popełniane w robotach betonowych i ich skutki.
81. Znaczenie i sposoby regulowania ciepła hydratacji w robotach betonowych w okresach letnich i zimowych. Betonowanie konstrukcji masywnych. Pełna i warunkowa odporność betonu na jednorazowe ataki mrozu w okresie dojrzewania.
82. Zasady doboru maszyn do robót montażowych. Przedstaw różnice między metodami zawieszenia, obrotu i nasuwania przy montażu słupów prefabrykowanych.
83. **Harmonogramy budowlane, ich funkcje, sposoby sporządzania. Istota metod sieciowych stosowanych w budownictwie i znaczenie ścieżki krytycznej w harmonogramowaniu robót.**
84. Normatywne podstawy ustalania czasu trwania robót budowlanych. Czynniki wpływające na zróżnicowanie realnych czasów trwania robót. Określanie zakresu zmienności czasu realizacji robót dla wersji optymistycznej i dla wersji najbardziej prawdopodobnej (normatywnej) na wybranym przykładzie zmechanizowanych robót ziemnych.
85. Wymień podstawowe elementy zagospodarowania placu budowy wraz z kolejnością ich ustalania w fazie projektowania oraz osobno w fazie realizacji budowy.
86. Uwarunkowania formalno-prawne organizacji robót budowlanych; warunki rozpoczęcia robót, odbiory robót, wprowadzanie zmian istotnych i nieistotnych, zakończenie robót, regulowanie kwestii spornych między uczestnikami procesu produkcyjnego, wstrzymywanie robót.
87. Rozwiązania organizacyjne wpływające na poziom kosztów robót budowlanych – przykłady rozwiązań wskazujących na możliwe rozbieżności między poziomem wyznaczonym w kalkulacji kosztorysowej, a rzeczywistymi kosztami robót na budowie.
88. **Opracowania kosztowe w procesie inwestycyjnym (co to jest zbiorcze zestawienie kosztów i wartość kosztorysowa inwestycji WKI).**

89. Rodzaje kosztorysów, ich przeznaczenie i podstawy opracowania.
90. Metody kalkulacji ceny kosztorysowej (wymień i objaśnij).
91. Składniki ceny kosztorysowej w metodzie szczegółowej (nazwa, co obejmują, sposoby naliczania).
- 92. Etapy i uczestnicy procesu inwestycyjnego w budownictwie.**
93. Jakie podstawowe koszty należy uwzględnić w ekonomicznej analizie inwestycji budowlanej? Co to jest „Feasibility study”?
94. Metody obliczeniowe w ekonomicznej analizie inwestycji budowlanej.
95. Pozwolenie na budowę – kroki formalno–prawne w postępowaniu decyzyjnym.
96. Miejscowy Plan Zagospodarowania Przestrzennego. Decyzja o warunkach zabudowy.
- 97. Podział cech technicznych materiałów budowlanych.**
98. Właściwości i możliwości zastosowania ceramiki budowlanej.
99. Podział materiałów termoizolacyjnych.
- 100. Definicja obiektu budowlanego, rodzaje obiektów budowlanych.**
101. Elementy architektoniczne, konstrukcyjne i uzupełniające w budynkach.
102. Etapy realizacji budynków.
103. Rozwiązania materiałowo - technologiczne ścian w budynkach.
104. Zasady usytuowania budynków na działce budowlanej.
105. Podaj kombinacje obciążeń obliczeniowych w stanie granicznym STR dla sytuacji trwałej. Opisz elementy składowe kombinacji.
106. Narysuj przekrój poprzeczny dowolnego stropu gęstożebrowego. Podaj jego nazwę i podaj technologię wykonania elementów nośnych tego stropu.
107. Narysuj przekrój poprzeczny dachu płatwiowo-kleszczowego. Nazwij jego elementy składowe i podaj w jakim stanie naprężeń one pracują.
108. Dla wybranej grupy obciążeń środowiskowych (śnieg, wiatr) narysuj schemat podstawowy obciążenia. Podaj wzór na wyznaczenie wartości charakterystycznej tego obciążenia oraz wymień czynniki, od których zależą wartości elementów składowych tego obciążenia.
- 109. Wymień przyczyny rozwoju pleśni i/lub kondensacji pary wodnej na przegrodach budowlanych.**
110. Wymień liniowe mostki termiczne występujące w budynkach.
111. Omówić zasady wykonywania paraizolacji w przegrodach budowlanych.
112. Omów bilans ciepła przegrody przezroczystej, elementy składowe oraz podstawowe parametry.
113. Wymień elementy składowe bilansu ciepła budynku oraz omów od czego zależą.
- 114. Zasady energooszczędności w budownictwie.**
115. Reguły usytuowania budynków energooszczędnych na działce budowlanej.
116. Wykorzystanie energii odnawialnych w budownictwie.
117. Sposoby poprawy charakterystyki energetycznej w budynkach.
118. Zasady projektowania budynków niskoenergetycznych.
- 119. Narysować wykres granicznej wytrzymałości gruntów na ścinanie według Coulomba – Mohra.**
120. Narysować wykres ściśliwości pierwotnej, wtórnej i odprężenia dla gruntów normalnie skonsolidowanych.
121. Klasyfikacja fundamentów bezpośrednich.
122. Klasyfikacja fundamentów palowych.

123. Wymienić metody wzmacniania nośności geotechnicznej fundamentów bezpośrednich.
124. Wymienić czynniki mające wpływ na dobór głębokości posadowienia fundamentów bezpośrednich.
125. Wymienić kategorie geotechniczne obiektów budowlanych i opisać zakres ich stosowania.
126. Opisać warunki gruntowe według rozporządzenia w sprawie geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych.
- 127. Wymień po trzy czynniki bierne i aktywne działające w procesie osuwiskowym**
128. Granit a bazalt-podaj pięć różnic między tymi skałami
129. Scharakteryzuj na przykładzie, środowisko tworzenia się skał ilastych zasobnych w kaolinit
- 130. Opisać i przedstawić za pomocą wzoru prawo Darcy'ego.**
131. Wymienić i opisać wgłębne metody obniżania poziomu zwierciadła wody podziemnej.
- 132. Opisać 3 grupy błędów, które wpływają na wyniki pomiarów geodezyjnych.**
133. Opisać zasady wykonywania niwelacji geometrycznej.
134. Opisać sposób sprawdzenia niwelatora w zakresie poziomego ustawienia osi celowej lunety.
135. Jakie wielkości można zmierzyć za pomocą teodolitu?
- 136. Wpływ funkcji na wyraz architektoniczny budynku.**
137. Budynki wielorodzinne i ich otoczenie; warunki dostępności dla osób niepełnosprawnych w świetle obowiązujących przepisów.
138. Przestrzeń rekreacyjna w obiekcie wielofunkcyjnym; znaczenie i przykłady rozwiązań.
139. Zielen w mieście; rola i przykłady rozwiązań.
140. "Zielony dach" ; charakterystyka i technologia wykonywania, rodzaje stosowanych roślin.
- 141. Klasyfikacja obiektów mostowych ze względu na układ konstrukcyjny przęseł**
142. Główne elementy obiektu mostowego i ich funkcje
143. Obciążenia i oddziaływania na obiekty mostowe
144. Rodzaje przęseł mostów betonowych (przekroje poprzeczne)
145. Rodzaje przęseł mostów stalowych (przekroje poprzeczne)
- 146. Technologie budowy przęseł mostów betonowych**
147. Technologie budowy przęseł mostów stalowych
148. Technologie budowy fundamentów i podpór obiektów mostowych
149. Ogólne zasady oceny stanu technicznego mostów
150. Technologie napraw, wzmacniania i modernizacji mostów
- 151. Klasyfikacja dróg**
152. Główne elementy drogi/ulicy i ich funkcje
153. Główne zasady projektowania osi i niwelety drogi
154. Rodzaje, dobór i charakterystyka konstrukcji nawierzchni drogowych
155. Rodzaje i charakterystyka skrzyżowań i węzłów drogowych
- 156. Główne zasady wykonania i sprzęt do robót ziemnych**
157. Technologie wykonania nawierzchni podatnych i półsztywnych
158. Elementy wyposażenia dróg
159. Systemy monitorowania i zarządzania ruchem drogowym
160. Utrzymanie dróg – zasady, procedury i technologie