

Kierunek: **Mechanika i budowa maszyn**

Zakres: **Modelling and simulation in mechanics**

Stopień: **drugi**

## Zagadnienia zakresowe

### *Issues for the diploma examination*

1. **Measurement, measurement chain, uncertainty, errors. Characteristics of measuring devices.**

*Pomiar, łańcuch pomiarowy, niepewność, błędy. Charakterystyki urządzeń pomiarowych.*

2. **Fundamentals of hot-wire anemometry (HWA), modes of HWA operation, constant temperature (CTA) and constant current (CCA) anemometers.**

*Podstawy termoanemometrii (HWA), rodzaje układów HWA, anemometr stałotemperaturowy (CTA) i stałoprądowy (CCA).*

3. **Laser Doppler anemometry (LDA), physical principle, LDA configurations. Doppler signal analysers.**

*Dopplerowska anemometria laserowa (LDA), zasada działania, konfiguracje układów LDA. Analizatory sygnałów dopplerowskich.*

4. **Features of turbulence. Description of each feature.**

*Cechy turbulencji. Opis każdej cechy.*

5. **Criteria for grid selection in numerical calculations of turbulent flows. The proper mesh resolution for DNS, LES, near wall LES.**

*Kryteria doboru siatki w obliczeniach do przeprowadzenia obliczeń numerycznych przepływów turbulentnych. Optymalna rozdzielczość siatki dla DNS, LES, LES (przy ścianie).*

6. **Characterize four flow regimes in the converging-diverging nozzle.**

*Opisz cztery możliwe reżimy przepływu w dyszy zbieżno-rozbieżnej.*

7. **Explain the mechanism of the drag crisis in the flow around a cylinder or a sphere. Characterize methods of passive drag control.**

*Wyjaśnij mechanizm kryzysu oporu aerodynamicznego w przypadku opływu walca lub kuli. Opisz metody pasywnego sterowania oporem.*

8. **Discuss the assumptions for calculating the adiabatic flame temperature under conditions of constant volume and constant pressure**

*Omów założenia do obliczenia temperatury płomienia w warunkach stałej objętości i stałego ciśnienia.*

9. **Discuss the relationship between the adiabatic flame temperature and the excess air ratio ( $\lambda$ ) for the mixture of the selected fuel and air.**

*Omówić zależność pomiędzy temperaturą płomienia a współczynnikiem nadmiaru powietrza dla mieszanki wybranego paliwa z powietrzem.*

10. **What are the basic stages in the mechanism of combustion kinetics of the selected fuel. Give examples of chemical reactions.**

*Jakie są podstawowe etapy w mechanizmie kinetyki spalania wybranego paliwa. Podać przykłady reakcji chemicznych.*

11. **Provide and discuss assumptions for the ignition theory by Semenov.**

*Podać założenia do teorii zapłonu wg Semenowa.*

12. **Explain the term „holonomic constraints”. Types of the holonomic constrains**

*Wyjaśnij pojęcie „więzy holonomiczne”. Rodzaje więzów holonomicznych*

13. **Euler-Lagrange equations of motion**

*Równania ruchu Eulera-Lagrange'a*

14. **How to define stress and strain in an elastic body? What are the basic laws of materials mechanics?**

*Jak zdefiniować naprężenie i odkształcenie w ciele sprężystym? Jakie są podstawowe prawa mechaniki materiałów?*

15. **How to calculate stresses and strains in beams subjected to bending and torsion?**

*Jak obliczyć naprężenia i odkształcenia w belkach poddanych zginaniu i skręcaniu?*

16. **Vibration of a single degree of freedom system - free vibration, forced vibration, passage through resonance**

*Drgania układu o jednym stopniu swobody - drgania swobodne, drgania wymuszone, przejście przez rezonans*

17. **How to measure speed and acceleration of objects during kinematics simulation in Catia**

*W jaki sposób dokonuje się pomiaru prędkości i przyspieszenia w trakcie symulacji kinematycznej w systemie Catia*

**18. Describe the process of building a computational model and analyzing free vibrations for a selected machine or device element in the SOLIDWORKS environment.**

*Opisać proces budowy modelu obliczeniowego i analizy drgań swobodnych w odniesieniu do wybranego elementu maszyny lub urządzenia w środowisku SOLIDWORKS.*

**19. Characterize continuous and discrete models for testing vibrations of machine or device components.**

*Scharakteryzować ciągłe i dyskretne modele do badania drgań elementów maszyn lub urządzeń.*

**20. Construction of parameterized solid model in CATIA**

*Konstrukcja modeli parametrycznych w systemie CATIA*

**21. The plane strain and the plane stress as a simplified ways of modeling in finite element method**

*Płaski stan odkształcenia i płaski stan naprężenia jako uproszczone sposoby modelowania metodą elementów skończonych.*

**22. Coordinate measurement techniques - tasks and applications.**

*Współrzędnościowe techniki pomiarowe – zadania i zastosowanie.*

**23. Stages of preparing the technological process for a CNC machine tool.**

*Etapy przygotowania procesu technologicznego na obrabiarkę CNC.*

**24. Methods of programming of CNC machine tools.**

*Metody programowania obrabiarek CNC.*

**25. Arc welding methods – types and main features.**

*Metody spawania łukowego – rodzaje i główne cechy.*

**26. The concept of heat input in welding processes.**

*Pojęcie energii liniowej spawania*

**27. Cracks in welded joints – causes of formation and ways to prevent their formation.**

*Pęknięcia w złączach spawanych – przyczyny powstawania i sposoby zapobiegania ich powstawaniu.*

**28. Describe the process of injection moulding of thermoplastics and list the process parameters.**

*Opisać proces wtryskiwania tworzyw termoplastycznych i wymienić parametry procesu.*

**29. Describe the stages of performing numerical simulations of the conventional plastic injection moulding process.**

*Opisać etapy wykonywania symulacji numerycznych procesu wtryskiwania konwencjonalnego tworzyw sztucznych.*

**30. Describe the division of polymer materials and characterize their morphology.**

*Opisać podział tworzyw polimerowych oraz scharakteryzować ich morfologię.*

**31. Describe the extrusion blow moulding process of plastics.**

*Opisać proces wytłaczania z rozdmuchiwaniami tworzyw sztucznych.*