

Metody symulacyjne w mechanice płynów i termodynamice

(ostatnia aktualizacja 5.02.2026)

Studia Niestacjonarne, stopień II

Wykłady (8h na SN) – prowadzący: dr hab. inż. Wojciech Sobieski, prof. UWM:

1. Sprawy organizacyjne. Wprowadzenie do modelowania numerycznego.
2. Proces modelowania numerycznego. Modelowanie geometrii.
3. Siatki numeryczne. Metoda Objętości Skończonych.
4. Modelowanie turbulencji. Przepływy wielofazowe (opcjonalnie).

Wykłady (16h na SN) – prowadzący: dr hab. inż. Wojciech Sobieski, prof. UWM:

1. Wprowadzenie do środowiska ANSYS Workbench oraz programów ANSYS SpaceClaim i ANSYS Mesh.
2. Praca w ANSYS Fluent – Zadanie 1: Przepływ wody w rurze kołowej.
3. Praca w ANSYS Fluent – Zadanie 2: Przepływ wody przez zawór impulsowy tarana wodnego.
4. Praca w ANSYS Fluent – Zadanie 3: Wyznaczanie mocy mieszania miesadła Ruhstona – technika MRF.
5. Praca w ANSYS Fluent – Zadanie 4: Mieszanie strumieni cieczy o różnych temperaturach – analiza wariantowa.
6. Zajęcia zaliczeniowe.

Uwagi:

- Zakres wykładów i ćwiczeń może ulec niewielkim zmianom.
- Zabrania się rejestracji wykładów i ćwiczeń w formie zdjęć, nagrań wideo lub audio.

Oprogramowanie:

- Oprogramowanie dla Studentów: <https://www.ansys.com/academic/students/ansys-student>

Warunki zaliczenia przedmiotu (**przedmiot kończy się zaliczeniem na ocenę**):

- Obecność na wykładach i ćwiczeniach jest obowiązkowa.
- Zaliczenie kolokwium końcowego obejmującego zagadnienia teoretyczne prezentowane na wykładach.
- Uzyskanie pozytywnej oceny z pracy na ćwiczeniach.
- Zaliczenie sprawozdań dotyczących wykonywanych ćwiczeń.

Literatura podstawowa:

1. Sobieski W., Obliczeniowa Dynamika Płynów – wykłady [on-line], URL: <http://pracownicy.uwm.edu.pl/wojsob/>.
2. Sobieski W., Krętość ośrodków porowatych, Wyd. UWM, R. 2022.

Literatura uzupełniająca:

1. Matyka M., Symulacje komputerowe w fizyce, Wyd. Helion, R. 2020.
2. Šmilauer V. i inni, Yade Documentation, Wyd. YADE Team, R. 2022.
3. Latt J., Krause M.J., OpenLB User Guide, Wyd. OpenLB Team, R. 2022.
4. Gesteira M.G. et al., User Guide for SPHysics code, Wyd. SPHysics team, R. 2010.

Metody symulacyjne w mechanice płynów i termodynamice

(ostatnia aktualizacja 5.02.2026)

Studia Niestacjonarne, stopień II

Orientacyjny harmonogram działań

Zajęcia 1: 28-02-2026 (wykład i laboratorium):

- sprawy organizacyjne
- sylabus
- zasady zaliczenia przedmiotu
- pytania na kolokwium końcowe
- wykład: „Wprowadzenie do modelowania numerycznego”
- ćwiczenia: ANSYS Workbench - krótkie wprowadzenie
- ćwiczenia: ANSYS Mesh - podstawy obsługi

Zajęcia 2: 07-03-2026 (wykład i laboratorium):

- wykład: „Proces Modelowania numerycznego”
- wykład: „Modelowanie geometrii”
- ćwiczenia: Przepływ wody w rurze kołowej

Zajęcia 3: 21-03-2026 (wykład i laboratorium):

- wykład: „Siatki numeryczne”
- wykład: „Metoda Objętości Skończonych”
- ćwiczenia: Przepływ wody przez zawór impulsowy tarana wodnego

Zajęcia 4: 28-03-2026 (wykład i laboratorium):

- wykład: „Modelowanie turbulencji”
- wykład: „Przepływy wielofazowe”
- ćwiczenia: Wyznaczanie mocy mieszania mieszadła Ruhstona – technika MRF

Zajęcia 5: 18-04-2026 (laboratorium):

- ćwiczenia: Mieszanie strumieni cieczy o różnych temperaturach – analiza wariantowa

Zajęcia 6: 25-04-2025 (laboratorium):

- kolokwium zaliczeniowe
- rozliczenie sprawozdań

Metody symulacyjne w mechanice płynów i termodynamice

(ostatnia aktualizacja 5.02.2026)

Studia Niestacjonarne, stopień II

Zagadnienia na kolokwium zaliczeniowe:

- **Wprowadzenie:**
 1. Wyjaśnić czym zajmuje się mechanika numeryczna.
 2. Wyjaśnić na czym polega podejście Eulera oraz Lagrange'a.
 3. Wymienić najpopularniejsze metody numeryczne i podać ich podstawowe zakresy zastosowań.
- **Proces modelowania numerycznego:**
 1. Wymienić typowe etapy procesu modelowania numerycznego.
 2. Co to są warunki początkowe i warunki brzegowe – podać przykłady.
 3. Omówić typowe warunki zakończenia obliczeń – podać przykłady.
 4. Wymienić i omówić rodzaje błędów występujących w analizach numerycznych.
- **Modelowanie geometrii:**
 1. Wyjaśnić co to jest domena obliczeniowa.
 2. Domeny symetryczne i okresowe – wyjaśnić, co to znaczy i kiedy oraz po co się je stosuje.
 3. Wymienić podstawowe założenia dotyczące tworzenia domen obliczeniowych.
- **Siatki numeryczne:**
 1. Omówić cechy siatek strukturalnych i niestructuralnych.
 2. Wymienić i krótko omówić wymagania dotyczące siatek numerycznych.
 3. Jak ocenia się jakość siatek numerycznych – omówić na podstawie skośności i ortogonalności.
 4. Wyjaśnić co to jest test siatki i po co się go wykonuje.
- **Metoda Objętości Skończonych:**
 1. Przedstawić główną ideę Metody Objętości Skończonych.
 2. Wyjaśnić pojęcie strumienia przepływu przez powierzchnię kontrolną (definicja, rysunek, równanie ogólne).
 3. Przedstawić i omówić rodzaje równań mechaniki płynów.
 4. Wyjaśnić co to jest domknięcie i podać przykłady.
- **Modelowanie turbulencji:**
 1. Wyjaśnić co to jest warstwa przyścienna i jakie są jej rodzaje.
 2. Wyjaśnić do czego służą tzw. funkcje przyścienne.
 3. Wyjaśnić na czym polega tzw. dekompozycja pola prędkości Reynoldsa.
 4. Wyjaśnić od czego zależy czy dany przepływ uznaje się za laminarny, przejściowy lub turbulentny.
- **Przepływy wielofazowe:**
 1. Co to jest mieszanina i jakie są jej podstawowe rodzaje.
 2. Jakie czynniki mogą wpływać na zmianę koncentracji składnika mieszaniny w objętości skończonej.
 3. Przedstawić koncepcję modelowania mieszanin w ujęciu homogenicznym.
 4. Przedstawić koncepcję modelowania mieszanin w ujęciu niehomogenicznym.