**Nazwa przedmiotu:**

Mechanika materiałów sypkich

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż. / Witold Suchecki / adiunkt

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Mechanika i Budowa Maszyn

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

MS2A\_12

**Semestr nominalny:**

1 / rok ak. 2018/2019

**Liczba punktów ECTS:**

3

**Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się:**

Wykłady: liczba godzin według planu studiów - 15, zapoznanie ze wskazaną literaturą - 3, przygotowanie do kolokwium - 12, razem - 30; Laboratoria: liczba godzin według planu studiów - 15, zapoznanie ze wskazaną literaturą - 15, opracowanie wyników - 15 napisanie sprawozdania, razem - 60; Razem - 90

**Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:**

Wykłady - 15 h; Laboratoria - 150 h; Razem - 30 h = 1,2 ECTS

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:**

2

**Formy zajęć i ich wymiar w semestrze:**

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład: | 15h |
| Ćwiczenia: | 0h |
| Laboratorium: | 15h |
| Projekt: | 0h |
| Lekcje komputerowe: | 0h |

**Wymagania wstępne:**

-

**Limit liczby studentów:**

Wykład: min. 15; Laboratoria: 8 - 12

**Cel przedmiotu:**

Celem nauczania w przedmiocie jest uzyskanie przez studenta podstawowej wiedzy z mechaniki materiałów sypkich, ukierunkowaną na zastosowania inżynierskie.
Zakres tematyczny zajęć umożliwia poznanie i zrozumienie podstawowych pojęć, zjawisk i praw rządzących statyką i przepływem materiałów sypkich oraz nabycie umiejętności stosowania tej wiedzy w projektowaniu urządzeń przemysłowych.

**Treści kształcenia:**

W1-2 - Płaski stan naprężenia w materiale sypkim; W3-4 - Przestrzenny stan naprężenia w materiale sypkim; W5-6 - Stany graniczne ośrodka rozdrobnionego. Aktywne i bierne parcie boczne. Współczynnik ruchliwości; W6-8 - Charakterystyka wymiarowa materiału rozdrobnionego. W9-10 - Własności materiałów sypkich i ziarnistych; W11-12 - Płaszczyzna poślizgu nasypanego złoża na poziomej i pochylonej powierzchni. Ciśnienie statyczne działające na ściany i dna wąskich zbiorników. Naprężenia miejscowe; W13-14 - Wypływ materiału sypkiego ze zbiornika w ujęciu Kvapila; W15 - Mieszanie złoża sypkiego.
L1 - Wprowadzenie; L2 - Analiza sitowa; L3 - Pomiar współczynnika tarcia wewnętrznego; L4 - Pomiar współczynnika tarcia materiału sypkiego o ścianę; L5 - Badanie kąta naturalnego usypu; L6 - Mieszanie materiałów sypkich.

**Metody oceny:**

Obecność studentów jest obowiązkowa na zajęciach laboratoryjnych, a na wykładach wskazana.
Sposób bieżącej kontroli wyników nauczania:
Laboratorium – przed każdym ćwiczeniem krótki sprawdzian – wejściówka, po ćwiczeniu złożenie i zaliczenie sprawozdania.
Warunki zaliczenia przedmiotu:
Forma zaliczenia – zaliczenie. Ocena końcowa obliczana jest jako średnia ważona z ocen cząstkowych wg formuły = 0,6 x (zaliczenie) + 0,4 x (ćwiczenia laboratoryjne). Wszystkie oceny cząstkowe muszą być pozytywne.
Zaliczenie wykładu.
Oceny z zaliczenia wykładu wystawia nauczyciel prowadzący wykład na podstawie kolokwium odbywającego się na ostatnim wykładzie.
Ćwiczenia laboratoryjne – szczegółowe zasady organizacji zaliczenia zajęć laboratoryjnych oraz metody oceny zgodne z „Regulaminem Studiów w PW” podawane są na początku zajęć dydaktycznych.
Ocenę z ćwiczeń laboratoryjnych wystawia nauczyciel prowadzący te ćwiczenia i przekazuje nauczycielowi prowadzącemu wykład.
W sprawach nieuregulowanych w regulaminie przedmiotu, zastosowanie znajdują odpowiednie przepisy Regulaminu Studiów w Politechnice Warszawskiej.

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

1. Koch R.: Procesy mechaniczne w inżynierii chemicznej, Wydawnictwo Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 1984; 2. Malczewski J.: Mechanika materiałów sypkich, Operacje jednostkowe, Wydawnictwa PW, Warszawa 1994; 3. Serwiński M.: Zasady Inżynierii Chemicznej, WNT, Warszawa 1976; 4. Boss J.: Mieszanie materiałów ziarnistych, PWN, Warszawa, Wrocław 1987.

**Witryna www przedmiotu:**

-

**Uwagi:**

Program studiów opracowany na podstawie programu nauczania zmodyfikowanego w ramach Zadania 38 Programu Rozwojowego Politechniki Warszawskiej.

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt W03\_01:**

Ma wiedzę w zakresie statyki i ruchu materiałów ziarnistych, niezbędną do rozwiązywania typowych zadań z mechaniki materiałów sypkich. Zna podstawowe pojęcia mechaniki materiałów sypkich. Ma elementarną wiedzę ogólną związaną z zastosowaniem mechaniki materiałów sypkich w pracy inżynierskiej. Potrafi wyznaczać stan naprężeń w materiale sypkim.

Weryfikacja:

Wykład: kolokwium pisemne (W1 - W15); Laboratorium: praca pisemna, wejściówka i sprawozdanie (L3 - L6).

**Powiązane efekty kierunkowe:** M2A\_W03\_01

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W03

**Efekt W03\_05:**

Ma elementarną wiedzę w zakresie zastosowań mechaniki materiałów sypkich w różnych dyscyplinach inżynierskich związanych z aparaturą chemiczną i procesową.

Weryfikacja:

Wykład: kolokwium pisemne (W1 - W15); Laboratorium: praca pisemna, wejściówka i sprawozdanie (L2 - L6).

**Powiązane efekty kierunkowe:** M2A\_W03\_05

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W03

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt U01\_01:**

Potrafi, na potrzeby określonego projektu, wyszukiwać, analizować i weryfikować informacje zawarte np. w katalogach elementów znormalizowanych, bazach danych oferowanych produktów itp.

Weryfikacja:

Wykład: kolokwium pisemne (W1 - W15); Laboratorium: praca pisemna, wejściówka i sprawozdanie (L2 - L6).

**Powiązane efekty kierunkowe:** M2A\_U01\_01

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U01