



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Inżynieria chemiczna

Przedmiot

Kierunek studiów

Technologia chemiczna

Studia w zakresie (specjalność)

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

III/6

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obieralny

Liczba godzin

Wykład

15

Ćwiczenia

Laboratoria

15

Projekty/seminaria

Inne (np. online)

Liczba punktów ECTS

2

Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr hab. inż. Jacek Różański

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

e-mail: Jacek.Rozanski@put.poznan.pl

tel. 61 665 2147

Wymagania wstępne

Student rozpoczynający ten przedmiot powinien mieć podstawową wiedzę z matematyki, fizyki, chemii, statystyki, grafiki inżynierskiej, oraz materiałoznawstwa. Powinien również posiadać umiejętności posługiwania się arkuszami kalkulacyjnymi, przeprowadzeniem analizy statystycznej wyników pomiarów oraz gotowość podjęcia pracy w zespole.

Cel przedmiotu

1. Zapoznanie studentów z podstawową wiedzą z zakresu reologii technicznej, mechaniki płynów nienewtonowskich.

2. Rozwijanie umiejętności wykonywania badań reologicznych i praktycznego wykorzystania wyników uzyskanych z eksperymentu.

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza



1. Zna podstawowe właściwości płynów reologicznie stabilnych i niestabilnych, lepkosprężystych, magneto- i elektreologicznych oraz metody matematycznego ich opisu - [K_W11]
2. Zna podstawy teoretyczne reometrii kapilarnej i rotacyjnej, metod pomiaru właściwości lepkosprężystych płynu i lepkości wzdłużnej, zalety i wady poszczególnych metod pomiarowych oraz zasady ich doboru - [K_W11]
3. Zna podstawowe właściwości reologiczne płynów polimerowych, układów dwufazowych oraz biomateriałów stosowanych w przemyśle chemicznym - [K_W09]

Umiejętności

1. Student potrafi wykonywać pomiary reologiczne przy użyciu różnych metod - [K_U07], [K_U28]
2. Student potrafi rozróżnić, na podstawie badań eksperymentalnych, właściwości reologiczne różnych cieczy nienewtonowskich oraz zastosować odpowiednie matematyczne modele reologiczne do opisanie krzywych płynięcia - [K_U14]
3. Student potrafi znaleźć związek między właściwościami reologicznymi płynu, a ich zastosowaniem - [K_U16]

Kompetencje społeczne

1. Student rozumie potrzebę poszerzania wiedzy i umiejętności z uwagi na szybki postęp w branży chemicznej. Ma świadomość, że ciągłe szkolenia to sposób na zachowanie konkurencyjności na rynku pracy - [K_K01]

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wiedza nabyta w ramach wykładu jest weryfikowana podczas kolokwium. Kolokwium składa się z około 30 pytań testowych zamkniętych. Próg zaliczeniowy: 50% punktów. Zagadnienia, na podstawie których opracowywane są pytania zostaną przesłane studentom drogą mailową z wykorzystaniem systemu uczelnianej poczty elektronicznej.

Umiejętności i wiedza nabyta w ramach zajęć laboratoryjnych weryfikowane są na bieżąco na podstawie odpowiedzi ustnych.

Treści programowe

W ramach zajęć omawiane są następujące zagadnienia:

1. Odpowiedź sprężysta, lepka i lepkosprężysta
2. Czas jako parametr charakteryzujący odpowiedź substancji
3. Płyny nienewtonowskie: definicja, koncepcja uogólnionego płynu newtonowskiego, podział
4. Matematyczne modele reologiczne płynów reostabilnych
5. Interpretacja zjawisk zagęszczania i rozrzedzania ścinaniem



6. Płyny z granicą płynięcia (przyczyny występowania metody wyznaczania granicy płynięcia)
7. Płyny o właściwościach zależnych od czasu ścinania (pojęcie tiksotropii i antytiksotropii)
8. Efekty naprężeń normalnych (efekt Weissenberga, efekt Barusa)
9. Ciecze elektro- i magnetoreologiczne.
10. Przepływy wiskozymetryczne
11. Charakterystyka wiskozymetrów (grawitacyjne lepkościomierze kapilarne, lepkościomierze wypływowe, lepkościomierze ze spadającą kulką)
12. Reometria kapilarna – równania podstawowe
13. Reometria rotacyjna – równania podstawowe
14. Właściwości reologiczne wybranych płynów nienewtonowskich

Metody dydaktyczne

1. Wykład: prezentacja multimedialna, ilustrowana przykładami podawanymi na tablicy.
2. Ćwiczenia laboratoryjne: wykonanie pomiarów reologicznych przy użyciu wiskozymetrów i reometrów.

Literatura

Podstawowa

1. M. Dziubiński, T. Kiljański, J. Sęk, Podstawy teoretyczne i metody pomiarowe reologii, Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej, Łódź 2014.
2. M. Dziubiński, Kiljański T., Sęk J.: Podstawy reologii i reometrii płynów, Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej, Łódź 2009.
3. K. Wilczyński: Reologia w przetwórstwie tworzyw sztucznych, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 2001.
4. Z. Orzechowski, J. Prywer, R. Zarzycki: Mechanika płynów w inżynierii środowiska, WNT, Warszawa 1997.

Uzupełniająca

1. J. Ferguson, Z. Kembłowski: Reologia stosowana płynów, Wydawnictwo Marcus s.c., Łódź 1995.
2. T. Kiljański, M. Dziubiński, J. Sęk, K. Antosik: Wykorzystanie właściwości reologicznych płynów w praktyce inżynierskiej, Wydawca EKMA Krzysztof Antosik, Warszawa 2009.
3. Z. Kembłowski, T. Kiljański: Ćwiczenia laboratoryjne z reometrii technicznej, Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej, Seria: Skrypty, Łódź 1993.



Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

| | Godzin | ECTS |
|--|--------|------|
| Łączny nakład pracy | 50 | 2,0 |
| Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem | 35 | 1,4 |
| Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych, przygotowanie do kolokwium) ¹ | 15 | 0,6 |

¹ niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności