



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Reologia techniczna

Przedmiot

Kierunek studiów

Inżynieria Farmaceutyczna

Studia w zakresie (specjalność)

-

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

3/5

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obligatoryjny

Liczba godzin

Wykład

15

Ćwiczenia

0

Laboratoria

15

Projekty/seminaria

0

Inne (np. online)

0

Liczba punktów

2

Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr hab. inż. Jacek Różański

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

tel. 61 665 2147

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

Wymagania wstępne

Student rozpoczynający ten przedmiot powinien mieć podstawową wiedzę z matematyki, fizyki, chemii, statystyki, grafiki inżynierskiej, mechaniki płynów 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 studenta z podstawową wiedzą z zakresu reologii technicznej, w szczególności z właściwości przepływowymi płynów nienewtonowskich i ich mikrostrukturą, reometrią oraz metodami obliczeń strat ciśnienia.
2. Wykształcenie umiejętności prowadzenia badań reologicznych oraz praktycznego wykorzystania ich wyników.

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza

1. Zna podstawowe pojęcia reologiczne: lepkość dynamiczna, lepkość kinematyczna, lepkość wzdłużna i inne pojęcia lepkości, krzywe płynięcia i lepkości, liczbę Debory, podział płynów - [K_W12]
2. Zna podstawowe właściwości płynów reologicznie stabilnych i niestabilnych, lepkością sprężystych, magneto- i elektroreologicznych oraz metody matematycznego ich opisu - [K_W12]
3. Zna podstawy teoretyczne reometrii kapilarnej i rotacyjnej, metod pomiaru właściwości lepkości sprężystych płynu i lepkości wzdłużnej, zalety i wady poszczególnych metod pomiarowych oraz zasady ich doboru - [K_W12]
4. Zna podstawowe właściwości reologiczne płynów polimerowych, układów dwufazowych oraz biomateriałów stosowanych w przemyśle farmaceutycznym - [K_W12][K_W21]

Umiejętności

1. Student ma umiejętność doboru odpowiedniej metody pomiarowej do określenia różnych właściwości reologicznych płynów - [K_U08]
2. Potrafi przeprowadzić wybranymi metodami reometrycznymi pomiary reologiczne - [K_U12]
3. Student potrafi rozróżnić na podstawie badań doświadczalnych właściwości reologiczne różnych klas płynów nienewtonowskich oraz zastosować odpowiednie matematyczne modele reologiczne do opisu ich krzywych płynięcia - [K_U13]
4. Student potrafi połączyć właściwości reologiczne płynu z ich właściwościami użytkowymi - [K_U12]

Kompetencje społeczne

1. Student rozumie ciągłą konieczność poszerzania swojej wiedzy i umiejętności ze względu na szybki postęp w przemyśle chemicznym. Jest świadom, że ciągłe dokształcanie się jest sposobem na zachowanie konkurencyjności na rynku pracy - [K_K8]
2. Student potrafi samodzielnie i zespołowo realizować postawione zadania. Jest świadomy odpowiedzialności za ich realizację w ramach pracy zespołowej - [K_K2]

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 egzaminu. Egzamin składa się z 5 pytań otwartych tak samo punktowanych oraz około 30 pytań testowych zamkniętych. Próg zaliczeniowy: 51%



punktów. Zagadnienia egzaminacyjne, na podstawie których opracowywane są pytania zostaną przesłane studentom drogą mailową z wykorzystaniem systemu uczelnianej poczty elektronicznej. Egzamin w formie zdalnej będzie przeprowadzony na tych samych zasadach za pośrednictwem platformy eKursy.

Umiejętności i wiedza nabyta w ramach zajęć laboratoryjnych weryfikowane są na bieżąco na podstawie odpowiedzi ustnych. W celu zaliczenia laboratorium należy:

1. Udzielić odpowiedzi ustnej z materiału zawartego w ćwiczeniach oraz z podanych zagadnień (każda ocena niedostateczna musi zostać poprawiona na pozytywną).
2. Wykonać wszystkie przewidziane programem studiów ćwiczenia laboratoryjne.
3. Uzyskać zaliczenia raportów z wykonanych ćwiczeń.
4. Ocena końcowa będzie wystawiona w oparciu o średnią arytmetyczną obliczoną z wszystkich ocen uzyskanych z odpowiedzi ustnych według skali: do 2,74 – niedostateczny; od 2,75 do 3,24 – dostateczny; od 3,25 do 3,74 – dostateczny plus; od 3,75 do 4,24 – dobry; od 4,25 do 4,74 – dobry plus; od 4,75 – bardzo dobry)

Zaliczenie laboratorium w formie zdalnej będzie przeprowadzone na tych samych zasadach za pośrednictwem platformy eMeeting lub innej zalecanej przez Politechnikę Poznańską.

Treści programowe

W ramach zajęć omawiane są następujące zagadnienia:

1. Odpowiedź sprężysta, lepka i lepkosprężysta
2. Czas jako parametr charakteryzujący odpowiedź substancji
3. Ścinanie proste ciał stałych i płynów
4. Pojęcie lepkości dynamicznej i kinematycznej
5. Płyny nienewtonowskie: definicja, koncepcja uogólnionego płynu newtonowskiego, podział
6. Matematyczne modele reologiczne płynów reostabilnych
7. Interpretacja zjawisk zagęszczania i rozrzedzania ścinaniem
8. Płyny z granicą płynięcia (przyczyny występowania i metody wyznaczania granicy płynięcia)
9. Płyny o właściwościach zależnych od czasu ścinania (pojęcie tiksotropii i antytiksotropii)
10. Pojęcie pierwszej różnicy naprężeń normalnych
11. Modele mechaniczne płynów lepkosprężystych (Maxwella, Kelvina, Burgersa)



12. Charakterystyka wiskozymetrów (grawitacyjne lepkościomierze kapilarne, lepkościomierze wypływowe, lepkościomierze ze spadającą kulką)
13. Reometria kapilarna – równania podstawowe
14. Reometria rotacyjna – równania podstawowe
15. Metody badań właściwości lepkosprężystych płynów
16. Właściwości reologiczne płynów polimerowych
17. Właściwości reologiczne układów dwufazowych

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. T. Kiljański, M. Dziubiński, J. Sęk, K. Antosik: Wykorzystanie właściwości reologicznych płynów w praktyce inżynierskiej, Wydawca EKMA Krzysztof Antosik, Warszawa 2009.
4. K. Wilczyński: Reologia w przetwórstwie tworzyw sztucznych, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 2001.

Uzupełniająca

1. J. Ferguson, Z. Kembłowski: Reologia stosowana płynów, Wydawnictwo Marcus s.c., Łódź 1995.
2. 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	1,5
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych, przygotowanie do kolokwium/egzaminu) ¹	15	0,5

¹ niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności