**Nazwa przedmiotu:**

Podstawy i praktyczne aspekty reologii

**Koordynator przedmiotu:**

Dr inż. Anna Krztoń-Maziopa

**Status przedmiotu:**

Fakultatywny dowolnego wyboru

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Technologia Chemiczna

**Grupa przedmiotów:**

Obieralne

**Kod przedmiotu:**

-

**Semestr nominalny:**

2 / rok ak. 2020/2021

**Liczba punktów ECTS:**

2

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

1. godziny kontaktowe 40h, w tym:
 a)obecność na wykładach-30h,
 b) obecność na konsultacjach -10h,
 2. zapoznanie się ze wskazaną literatura, przygotowanie krótkiej prezentacji- 10h
 3. przygotowanie do egzaminu i obecność na egzaminie- 10h
Razem nakład pracy studenta: 40h + 10h + 10h = 60h, co odpowiada 2 punktom ECTS

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

1. obecność na wykładach – 30h,
2. konsultacje – 10h
Razem: 40h, co odpowiada 2 punktom ECTS.

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

Planowane zajęcia nie mają charakteru praktycznego (0 punktów ECTS).

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

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 30h |
| Ćwiczenia:  | 0h |
| Laboratorium:  | 0h |
| Projekt:  | 0h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

-

**Limit liczby studentów:**

-

**Cel przedmiotu:**

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z metodami badań reologicznych umożliwiających analizę zachowania się różnego rodzaju substancji. Znajomość metodyk badań, umiejętność wyznaczania parametrów i analizy danych reologicznych jest niezbędna między innymi w procesach przetwórstwa polimerów, mas ceramicznych, przemyśle farb i lakierów, spożywczym, farmaceutycznym, kosmetycznym. Wraz z rozwojem nowoczesnych elektrolitów żelowych, polimerowych oraz kompozytowych niezbędne jest również poszerzenie wiedzy w obszarze badań reologicznych tego rodzaju materiałów.

**Treści kształcenia:**

Podstawowe pojęcia reologiczne: odkształcenie, ścinanie, lepkość płynów, prawo Newtona, szybkość ścinania, naprężenie styczne, krzywa płynięcia. Ciała reologicznie doskonałe – modele mechaniczne. Płyny newtonowskie i nienewtonowskie. Klasyfikacja i zastosowanie cieczy nienewtonowskich. Charakterystyki reologiczne cieczy reostabilnych, niestabilnych reologicznie i lepkosprężystych, przykłady. Metody reologiczne w badaniach płynów: reometria kapilarna i rotacyjna – podstawy teoretyczne, systemy pomiarowe, efekty uboczne i metody ich korekcji, najczęstsze problemy z interpretacją wyników. Tiksotropia i reopeksja. Ciecze elektroreologiczne i magnetoreologiczne charakterystyka, metody badań i aplikacje. Mechaniczne własności polimerów. Krzywe naprężenie-odkształcenie, prawo Hooke’a. Lepkosprężystość liniowa, pełzanie i relaksacja naprężeń. Zależność lepkosprężystego zachowania się polimerów od temperatury. Równoważność czasowo-temperaturowa, równanie WLF. Lepkosprężystość nieliniowa, zachowanie się elastomerów przy dużych odkształceniach. Plastyczne zachowanie się polimerów, warunek plastyczności. Krzywe obciążenie – wydłużenie. Zjawiska pękania. Wpływ szybkości odkształcania i temperatury na wytrzymałość polimerów. Zastosowanie metod reologicznych w badaniach elektrolitów: ciekłych, polimerowych, żelowych i układów zawierających napełniacze. Typy stosowanych napełniaczy. Wpływ oddziaływania polimer-napełniacz na charakterystykę reologiczną. Rodzaje wykonywanych badań i analiza wyników w oparciu o dostępne modele reologiczne.

**Metody oceny:**

Zaliczenie pisemne

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

J. Ferguson, Z. Kembłowski „Reologia stosowana płynów”, MARCUS Sc, Łódź 1995, K. Wilczyński „Reologia w przetwórstwie tworzyw sztucznych„ WNT Warszawa 2001, W. Wilkinson „Ciecze nienewtonowskie” WNT Warszawa 1963, A. Malkin „Rheology Fundamentals” ChemTec Publishing, Toronto 1994, A.V. Shenoy “Rheology of filled polymer systems” Kluwer Academic Publishers 1999 T. G. Mezger “The Rheology Handbook: For Users of Rotational and Oscillatory Rheometers” Vincentz Network GmbH & Co KG, 2006

**Witryna www przedmiotu:**

-

**Uwagi:**

-

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka W01:**

Definiuje podstawowe pojęcia reologiczne, jak lepkość, naprężenie styczne i normalne, odkształcenie, ścinanie, szybkość ścinania, krzywa płynięcia, granica płynięcia, sprężystość, lepkosprężystość, płyn newtonowski, nienewtonowski, płyn Binghama, płyn rozrzedzany/zagęszczany ścinaniem, lepkosprężysty, tiksotropowy, etc.

Weryfikacja:

Zaliczenie pisemne

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W02, K\_W05, K\_W06, K\_W07

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka W02:**

Zna podstawowe metody badan reologicznych, wyjaśnia zasady działania podstawowych typów reometrów i wiskozymetrów

Weryfikacja:

Zaliczenie pisemne

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W07, K\_W10

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka W02:**

Zna podstawowe metody badan reologicznych, wyjaśnia zasady działania podstawowych typów reometrów i wiskozymetrów

Weryfikacja:

Zaliczenie pisemne

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W07, K\_W10

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U01:**

Posiada umiejętność korzystania z dostępnych źródeł literaturowych w zakresie wykonywanego zadania

Weryfikacja:

Krótka prezentacja

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U01, K\_U03

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka U02:**

Potrafi zaplanować test reometryczny pozwalający na zbadanie właściwości reologicznych wybranej substancji (test rotacyjny/oscylacyjny, dobór geometrii pomiarowych, etc.)

Weryfikacja:

 Krótka prezentacja

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U08, K\_U11

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka U03:**

Potrafi zaplanować test reometryczny pozwalający na zbadanie właściwości reologicznych wybranej substancji (test rotacyjny/oscylacyjny, dobór geometrii pomiarowych, etc.)

Weryfikacja:

Krótka prezentacja

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U07, K\_U09

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka K01:**

Potrafi pracować samodzielnie nad wybranym zagadnieniem, posiada umiejętność formułowania argumentów i ocen oraz prezentowania ich w trakcie dyskusji

Weryfikacja:

Krótka prezentacja

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_K01, K\_K02

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**