**Nazwa przedmiotu:**

Chemia i fizykochemia produktów naftowych

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż./Marzena Majzner/docent

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Technologia Chemiczna

**Grupa przedmiotów:**

Wspólne dla specjalności

**Kod przedmiotu:**

CS1A\_71\_01

**Semestr nominalny:**

6 / rok ak. 2017/2018

**Liczba punktów ECTS:**

3

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

Wykłady: liczba godzin według planu studiów - 45, zapoznanie ze wskazaną literaturą - 15, przygotowanie do egzaminu - 15, razem - 75; Razem - 75

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

Wykłady - 45 h; Razem - 45 h = 1,8 ECTS

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

0

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

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład: | 45h |
| Ćwiczenia: | 0h |
| Laboratorium: | 0h |
| Projekt: | 0h |
| Lekcje komputerowe: | 0h |

**Wymagania wstępne:**

-

**Limit liczby studentów:**

Wykłady: min. 15

**Cel przedmiotu:**

Celem przedmiotu jest uzyskanie przez studenta wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych w zakresie: badania chemicznych i fizycznych właściwości produktów naftowych, określania zależności pomiędzy procesami produkcji produktów naftowych a ich właściwościami chemicznymi i fizycznymi, oceny jakości produktów naftowych, określania wpływu właściwości chemicznych i fizycznych produktów naftowych na ich właściwości eksploatacyjne, określania wpływu właściwości chemicznych i fizycznych produktów naftowych na ich możliwości aplikacyjne, konsekwencji stosowania produktów naftowych dla środowiska naturalnego.

**Treści kształcenia:**

W1 - Produkty naftowe (wiadomości ogólne) - rodzaje produktów naftowych i przedstawiciele poszczególnych rodzajów produktów naftowych; podstawy klasyfikacji produktów naftowych; właściwości chemiczne i fizyczne węglowodorów a właściwości chemiczne i fizyczne produktów naftowych; technologie przeróbki ropy naftowej a właściwości chemiczne i fizyczne produktów naftowych; współczesne wymagania jakościowe dotyczące produktów naftowych a właściwości chemiczne i fizyczne produktów naftowych; obszary zastosowania produktów naftowych; W2 - Benzyny do pojazdów samochodowych - ustawodawstwo i normy przedmiotowe; charakterystyczne właściwości chemiczne i fizyczne; metody analizy właściwości chemicznych i fizycznych oraz normy dotyczące metod analizy; właściwości chemiczne i fizyczne a właściwości eksploatacyjne; W3 - Benzyny do pojazdów samochodowych - komponenty (rodzaje, właściwości chemiczne i fizyczne, wpływ na właściwości eksploatacyjne, zawartość w produktach finalnych); dodatki uszlachetniające (rodzaje, funkcja, mechanizm działania, przykładowe związki chemiczne); W4 - Benzyny do pojazdów samochodowych - ekologiczne aspekty eksploatacji; trendy rozwojowe w dziedzinie jakości (z uwzględnieniem nowych rozwiązań w konstrukcji pojazdów samochodowych z silnikiem o zapłonie iskrowym); W5 - Paliwa lotnicze (paliwa do turbinowych silników lotniczych) - ustawodawstwo i normy przedmiotowe; rodzaje paliw (paliwa typu nafty lotniczej i paliwa szerokofrakcyjne); charakterystyczne właściwości chemiczne i fizyczne; metody analizy właściwości chemicznych i fizycznych oraz normy dotyczące metod analizy; właściwości chemiczne i fizyczne a właściwości eksploatacyjne; W6 - Paliwa lotnicze (paliwa do turbinowych silników lotniczych) - komponenty (rodzaje, właściwości chemiczne i fizyczne, wpływ na właściwości eksploatacyjne, zawartość w produktach finalnych); dodatki uszlachetniające (rodzaje, funkcja, mechanizm działania, przykładowe związki chemiczne); problemy związane z dystrybucją (zanieczyszczenia stałe, związki powierzchniowo-czynne, woda); ekologiczne aspekty eksploatacji; trendy rozwojowe w dziedzinie jakości; W7 - Oleje napędowe do pojazdów samochodowych - ustawodawstwo i normy przedmiotowe; charakterystyczne właściwości chemiczne i fizyczne; metody analizy właściwości chemicznych i fizycznych oraz normy dotyczące metod analizy; właściwości chemiczne i fizyczne a właściwości eksploatacyjne; W8 - Oleje napędowe do pojazdów samochodowych - komponenty (rodzaje, właściwości chemiczne i fizyczne, wpływ na właściwości eksploatacyjne, zawartość w produktach finalnych); dodatki uszlachetniające (rodzaje, funkcja, mechanizm działania, przykładowe związki chemiczne); W9 - Oleje napędowe do pojazdów samochodowych - ekologiczne aspekty eksploatacji; trendy rozwojowe w dziedzinie jakości (z uwzględnieniem nowych rozwiązań w konstrukcji pojazdów samochodowych z silnikiem o zapłonie samoczynnym); W10 - Oleje opałowe - ustawodawstwo i normy przedmiotowe; rodzaje (oleje opałowe lekkie i oleje opałowe ciężkie); charakterystyczne właściwości chemiczne i fizyczne; metody analizy właściwości chemicznych i fizycznych oraz normy dotyczące metod analizy; właściwości chemiczne i fizyczne a właściwości eksploatacyjne; komponenty (rodzaje, właściwości chemiczne i fizyczne, wpływ na właściwości eksploatacyjne, zawartość w produktach finalnych); dodatki uszlachetniające (rodzaje, funkcja, mechanizm działania, przykładowe związki chemiczne); ekologiczne aspekty eksploatacji; trendy rozwojowe w dziedzinie jakości; W11 - Oleje smarowe - ustawodawstwo i normy/specyfikacje przedmiotowe; rodzaje (oleje motoryzacyjne i oleje przemysłowe); klasyfikacje jakościowe i lepkościowe; charakterystyczne właściwości chemiczne i fizyczne olejów smarowych; metody analizy właściwości chemicznych i fizycznych oraz normy dotyczące metod analizy; W12 - Oleje smarowe - właściwości chemiczne i fizyczne a właściwości eksploatacyjne; zjawiska zachodzące w olejach smarowych w warunkach eksploatacji; zmiany właściwości chemicznych i fizycznych w wyniku eksploatacji; technologie otrzymywania bazowych olejów smarowych a właściwości chemiczne i fizyczne, dodatki uszlachetniające (rodzaje, funkcja, mechanizm działania, przykładowe związki chemiczne); właściwości chemiczne i fizyczne a obszary zastosowania; ekologiczne aspekty eksploatacji; trendy rozwojowe w dziedzinie jakości; W13 - Smary plastyczne - ustawodawstwo i specyfikacje przedmiotowe; klasyfikacja (klasyfikacja na podstawie penetracji), rodzaje (smary plastyczne motoryzacyjne i smary plastyczne przemysłowe); skład (oleje bazowe, zagęszczacze, dodatki uszlachetniające); cechy odróżniające smary plastyczne od olejów smarowych; metody badań właściwości eksploatacyjnych oraz normy dotyczące metod analizy; właściwości chemiczne i fizyczne a obszary zastosowania; W14 - Stałe węglowodory naftowe - ustawodawstwo i normy/specyfikacje przedmiotowe; rodzaje (parafiny, cerezyny, wazeliny); charakterystyczne właściwości chemiczne i fizyczne; metody analizy właściwości chemicznych i fizycznych oraz normy dotyczące metod analizy; technologie otrzymywania a właściwości chemiczne i fizyczne; właściwości chemiczne i fizyczne a obszary zastosowania; trendy rozwojowe w dziedzinie jakości; W15 - Asfalty - ustawodawstwo i normy przedmiotowe; rodzaje (asfalty do zastosowań drogowych (asfalty drogowe, twarde asfalty drogowe, asfalty modyfikowane polimerami, asfalty fluksowane i upłynnione) i asfalty do zastosowań przemysłowych (asfalty utlenione, twarde asfalty przemysłowe)); skład chemiczny a typy układów koloidalnych; charakterystyczne właściwości chemiczne i fizyczne; metody analizy właściwości chemicznych i fizycznych oraz normy dotyczące metod analizy; technologie otrzymywania a właściwości chemiczne i fizyczne; właściwości chemiczne i fizyczne a obszary zastosowania

**Metody oceny:**

Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest uzyskanie pozytywnej oceny z pisemnego egzaminu. Pisemny egzamin składa się z: części testowej i części opisowej. Część testowa egzaminu obejmuje 30 pytań testowych. Część opisowa egzaminu obejmuje 5 pytań opisowych. Student może uzyskać maksimum 30 pkt za część testową egzaminu i maksimum 20 pkt za część opisową egzaminu. Warunkiem otrzymania pozytywnej oceny z egzaminu jest uzyskanie minimum 16 pkt z części testowej egzaminu oraz minimum 11 pkt z części opisowej egzaminu. Student ma prawo wyboru dowolnego spośród wyznaczonych terminów egzaminu w sesjach egzaminacyjnych. Za aktywny udział w dyskusjach podczas wykładów student może uzyskać maksimum 5 pkt. Przeliczenie liczby punktów na ocenę z przedmiotu jest przeprowadzane w następujący sposób: < 27 pkt - 2,0 (dwa); 27 pkt - 32 pkt - 3,0 (trzy); 33 pkt – 38 pkt - 3,5 (trzy i pół); 39 pkt - 44 pkt - 4,0 (cztery); 45 pkt - 50 pkt - 4,5 (cztery i pół); 51 pkt - 55 pkt - 5,0 (pięć). Inne prawa i obowiązki studenta, dotyczące egzaminu i zaliczenia przedmiotu, określają paragraf 7 i paragraf 8 Regulaminu Studiów w PW. W wyniku zaliczenia przedmiotu student uzyskuje 3 punkty ECTS.

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

1. Baczewski K., Kałdoński T.: Paliwa do silników o zapłonie iskrowym, Wydawnictwo Komunikacji i Łączności, Warszawa 2005; 2. Baczewski K., Kałdoński T.: Paliwa do silników o zapłonie samoczynnym, Wydawnictwo Komunikacji i Łączności, Warszawa 2008; 3. Zwierzycki W.: Oleje, paliwa i smary dla motoryzacji i przemysłu, Rafineria Nafty GLIMAR SA, Wydawnictwo i Zakład Poligrafii Instytutu Technologii Eksploatacji, Radom 2001; 4. Podniało A.: Paliwa, oleje i smary w ekologicznej eksploatacji, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2002; 5. Czarny R.: Smary plastyczne, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2004; 6. Kajdas C.: Stałe węglowodory naftowe, Biuro Wydawnicze „Chemia”, Warszawa 1972; 7. Zieliński J. (red.), Bukowski A. (red.): Wybrane właściwości asfaltów naftowych i kompozycji asfaltowo-polimerowych, Ćwiczenia laboratoryjne, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2007; 8. Surygała J.: Vademecum rafinera: ropa naftowa: właściwości, przetwarzanie, produkty, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2006; 9. Grzywa E., Molenda J.: Technologia podstawowych syntez organicznych, Tom 1, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2008; 10. Kajdas C.: Chemia i fizykochemia ropy naftowej, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 1979; 11. Gurewicz I. Ł.: Własności i przeróbka pierwotna ropy naftowej i gazu, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 1975; 12. Speight J. G.: The Chemistry and Technology of Petroleum, CRC Press, Taylor & Francis Group, Boca Raton 2006; 13. Totten G. E., Westbrook S. R., Shah R. J.: Fuels and Lubricants Handbook: Technology, Properties, Performance, and Testing, ASTM International, Glen Burnie 2003; 14. Nadkarni R. A.: Guide to ASTM Test Methods for the Analysis of Petroleum Products and Lubricants, ASTM International, West Conshohocken 2000; 15. Elvers B.: Handbook of Fuels: Energy Sources for Transportation, WILEY-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, Weinheim 2008; 16. Mortier R. M., Orszulik S. T.: Chemistry and Technology of Lubricants, Blackie Academic & Professional, London 1997; 17. Pillon L. Z.: Interfacial Properties of Petroleum Products, CRC Press, Taylor & Francis Group, Boca Raton 2007; 18. Read J., Whiteoak D.: The Shell Bitumen Handbook, Thomas Telford Ltd, London 2003

**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 W04\_03:**

Potrafi scharakteryzować rodzaje produktów naftowych i przedstawicieli poszczególnych rodzajów tych produktów. Potrafi definiować chemiczne i fizyczne właściwości charakterystyczne dla danego rodzaju produktów naftowych. Potrafi wskazać obszary zastosowania produktów naftowych.

Weryfikacja:

Udział w dyskusji (W1, W2, W5, W7, W10 - W15); Pisemny egzamin (W1, W2, W5, W7, W10 - W15)

**Powiązane efekty kierunkowe:** C1A\_W04\_03

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W04

**Efekt W05\_01:**

Posiada podstawową wiedzę o trendach rozwojowych w zakresie jakości produktów naftowych. Posiada podstawową wiedzę o trendach rozwojowych w zakresie właściwości eksploatacyjnych produktów naftowych.

Weryfikacja:

Udział w dyskusji (W1, W4, W6, W9-W10, W12 - W15); Pisemny egzamin (W1, W4, W6, W9-W10, W12 - W15)

**Powiązane efekty kierunkowe:** C1A\_W05\_01

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W05

**Efekt W07\_01:**

Zna metody analizy chemicznych i fizycznych właściwości produktów naftowych. Potrafi wybrać metody analizy chemicznych i fizycznych właściwości produktów naftowych w celu klasyfikacji tych produktów. Potrafi zaproponować metody analizy chemicznych i fizycznych właściwości produktów naftowych w celu oceny jakości tych produktów.

Weryfikacja:

Udział w dyskusji (W2, W5, W7, W10-W11, W13 - W15); Pisemny egzamin (W2, W5, W7, W10-W11, W13 - W15)

**Powiązane efekty kierunkowe:** C1A\_W07\_01

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W07

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt U01\_01:**

Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych źródeł w zakresie: badania chemicznych i fizycznych właściwości produktów naftowych, określania zależności pomiędzy procesami produkcji produktów naftowych a ich właściwościami chemicznymi i fizycznymi, oceny jakości produktów naftowych, określania wpływu właściwości chemicznych i fizycznych produktów naftowych na ich właściwości eksploatacyjne, określania wpływu właściwości chemicznych i fizycznych produktów naftowych na ich możliwości aplikacyjne, konsekwencji stosowania produktów naftowych dla środowiska naturalnego oraz integrować te dane, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski i formułować opinie.

Weryfikacja:

Udział w dyskusji (W1 - W15); Pisemny egzamin (W1 - W15)

**Powiązane efekty kierunkowe:** C1A\_U01\_01

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U01

**Efekt U10\_03:**

Potrafi określać zależności pomiędzy właściwościami chemicznymi i fizycznymi produktów naftowych a procesami wytwarzania tych produktów.

Weryfikacja:

Udział w dyskusji (W1, W3, W6, W8, W10, W12 - W15); Pisemny egzamin (W1, W3, W6, W8, W10, W12 - W15)

**Powiązane efekty kierunkowe:** C1A\_U10\_03

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U10

**Efekt U10\_04:**

Potrafi określać wpływ właściwości chemicznych i fizycznych produktów naftowych na właściwości eksploatacyjne tych produktów.

Weryfikacja:

Udział w dyskusji (W2, W5, W7, W10, W12 - W15); Pisemny egzamin (W2, W5, W7, W10, W12 - W15)

**Powiązane efekty kierunkowe:** C1A\_U10\_04

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U10

**Efekt U10\_05:**

Potrafi określać wpływ właściwości chemicznych i fizycznych produktów naftowych na jakość tych produktów.

Weryfikacja:

Udział w dyskusji (W2, W5, W7, W10 - W11, W13 - W15); Pisemny egzamin (W2, W5, W7, W10 - W11, W13 - W15)

**Powiązane efekty kierunkowe:** C1A\_U10\_05

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U10

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt K01\_01:**

Rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się w obszarze dotyczącym opracowywanych i dostępnych na rynku rodzajów produktów naftowych i przedstawicieli poszczególnych rodzajów tych produktów. Rozumie konieczność ciągłego dokształcania się w obszarze dotyczącym jakości produktów naftowych.

Weryfikacja:

Udział w dyskusji (W1 - W15); Pisemny egzamin (W1 - W15)

**Powiązane efekty kierunkowe:** C1A\_K01\_01

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_K01

**Efekt K02\_01:**

Ma świadomość ważności i rozumie skutki wpływu stosowania produktów naftowych na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje.

Weryfikacja:

Udział w dyskusji (W4, W6, W9 - W10, W12); Pisemny egzamin (W4, W6, W9 - W10, W12)

**Powiązane efekty kierunkowe:** C1A\_K02\_01

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_K02