**Nazwa przedmiotu:**

Wybrane zagadnienia nowoczesnych procesów rafineryjnych i petrochemicznych

**Koordynator przedmiotu:**

dr hab. inż /Maciej Paczuski/ profesor nadzwyczajny

**Status przedmiotu:**

Fakultatywny ograniczonego wyboru

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Technologia Chemiczna

**Grupa przedmiotów:**

Wspólne dla specjalności

**Kod przedmiotu:**

CS2A\_73

**Semestr nominalny:**

2 / rok ak. 2015/2016

**Liczba punktów ECTS:**

4

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

Wykłady: liczba godzin według planu studiów - 45, przygotowanie do egzaminu - 5, razem - 50; Projekty: liczba godzin według planu studiów - 30, przygotowanie prezentacji - 20, razem - 50; Razem - 100

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

Wykłady - 45 h; Projekty - 30 h; Razem - 75 h = 3 ECTS

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

Projekty: liczba godzin według planu studiów - 30 h, przygotowanie prezentacji - 20 h, razem - 50 h = 2 ECTS

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

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 45h |
| Ćwiczenia:  | 0h |
| Laboratorium:  | 0h |
| Projekt:  | 30h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

-

**Limit liczby studentów:**

Wykład: min. 15; Projekty: 10 - 15

**Cel przedmiotu:**

Celem przedmiotu jest uzyskanie przez studenta wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych w zakresie wybranych procesów rafineryjnych i petrochemicznych z uwzględnieniem mechanizmów przemian chemicznych i zjawisk fizycznych, rozwiązań aparaturowych, właściwości surowców, produktów i mediów pomocniczych, jak również w zakresie nowoczesnych technologii przemysłu rafineryjnego i petrochemicznego z uwzględnieniem takich zagadnień, jak: koszty inwestycyjne, zużycie surowców, mediów pomocniczych i energii oraz ochrona środowiska.

**Treści kształcenia:**

W1 - Ogólne prognozy zmian w technologii rafineryjnej i petrochemicznych początku XXI wieku; W2 -Technologia przygotowania ropy naftowej do przeróbki; W3 - Energochłonność procesów w rafinerii i możliwości oszczędzania energii; W4 - Energooszczędne metody rozdzielania mieszanin gazowych i ciekłych; W5 - Zastosowanie procesów membranowych w rafinerii; W6 - Biotechnologiczne procesy odsiarczania gazów i paliw płynnych; W7 - Produkcja paliw płynnych i wodoru z biomasy; W8 - Postępy w technologii izomeryzacji lekkich frakcji benzynowych i w procesie alkilacji; W9 - Procesy wodorowe w produkcji paliw silnikowych; W10 - Procesy słodzenia frakcji naftowych; W11 - Procesy wodorowe w produkcji olejów smarowych; W12 - Nowoczesne procesy przeróbki gudronu; W13 - Nowoczesne procesy wydzielania i rozdzielania węglowodorów aromatycznych; W14 - Zastosowanie metatezy w technologii procesów petrochemicznych; W15 - Zagospodarowanie produktów odpadowych i ubocznych powstających w rafinerii

P1 - Zadanie projektowe dotyczące opracowania koncepcji realizacji zadania technologicznego lub przedstawienia/rozwiązania problemu z zakresu wybranego procesu rafineryjnego lub petrochemicznego. Tematyka projektów jest corocznie aktualizowana z uwzględnieniem najnowszych trendów i osiągnięć technologicznych. Studenci realizują zadanie projektowe samodzielnie na podstawie analizy danych literaturowych, w tym patentowych i przygotowują indywidualnie prezentacje.

**Metody oceny:**

Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest uzyskanie pozytywnej oceny z pisemnego egzaminu oraz pozytywnej oceny z zadania projektowego. Wyniki zadania projektowego student przedstawia w postaci prezentacji. Student może uzyskać maksimum 40 pkt z egzaminu. Warunkiem zaliczenia egzaminu jest uzyskanie minimum 21 pkt. Przeliczenie liczby punktów na ocenę z egzaminu jest przeprowadzane w następujący sposób: < 21 pkt - 2,0 (dwa); 21 pkt - 24 pkt - 3,0 (trzy); 25 pkt - 28 pkt - 3,5 (trzy i pół); 29 pkt - 32 pkt - 4,0 (cztery); 33 pkt - 36 pkt - 4,5 (cztery i pół); 37 pkt - 40 pkt - 5,0 (pięć). Ocena z przedmiotu jest wystawiana zgodnie z zasadą: ocena z przedmiotu = 1/2 \* ocena z egzaminu + 1/2 \* ocena z zadania projektowego. Inne prawa i obowiązki studenta, dotyczące zaliczenia przedmiotu, określają paragraf 7 i paragraf 8 Regulaminu Studiów w PW. W wyniku zaliczenia przedmiotu student uzyskuje 4 punkty ECTS.

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

1. Surygała J.: Vademecum rafinera: ropa naftowa: właściwości, przetwarzanie, produkty, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2006; 2. Grzywa E., Molenda J.: Technologia podstawowych syntez organicznych, Tom 1, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2008; 3. Speight J. G.: The Chemistry and Technology of Petroleum, CRC Press, Taylor & Francis Group, Boca Raton 2006; 4. Totten G. E., Westbrook S. R., Shah R. J.: Fuels and Lubricants Handbook: Technology, Properties, Performance, and Testing, ASTM International, Glen Burnie 2003; 5. Mortier R. M., Orszulik S. T.: Chemistry and Technology of Lubricants, Blackie Academic & Professional, London 1997; 6. Leprince P.: Petroleum Refining, Volume 3, Conversion Processes, Technip, Paris 2001; 7. Meyers R. A.: Handbook of Petrochemicals Production Processes, McGraw-Hill Professional Publishing, New York 2004; 8. Speight J. G., Ozum B.: Petroleum Refining Processes, Marcel Dekker Inc., New York 2002; 9. Parkash S.: Refining Processes Handbook, Gulf Professional Publishing, New York 2003; 10. Albright L., Crynes B. L., Nowak S.: Novel Production Methods for Ethylene, Light Hydrocarbons, and Aromatics, Marcel Dekker, 1991; 11. Lucas A. G.: Modern Petroleum Technology, Volume 1, John Wiley & Sons, 2002; 12. Lucas A. G.: Modern Petroleum Technology, Volume 2, John Wiley & Sons, 2002

**Witryna www przedmiotu:**

-

**Uwagi:**

Program studiów opracowany na podstawie programu nauczania zmodernizowanego w ramach Zadania 31 i zmodyfikowanego w ramach Zadania 38 Programu Rozwojowego Politechniki Warszawskiej

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt W05\_01:**

Ma rozszerzoną wiedzę o trendach rozwojowych z zakresu procesów rafineryjnych i petrochemicznych mających na celu między innymi: obniżenie kosztów inwestycyjnych, zmniejszenie zużycia surowców, mediów pomocniczych i energii oraz ochronę środowiska.

Weryfikacja:

Egzamin pisemny (W1 - W15); Zadanie projektowe (P1)

**Powiązane efekty kierunkowe:** C2A\_W05\_01

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W05

**Efekt W10\_01:**

Zna i rozumie pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego, a także potrafi korzystać z zasobów informacji patentowej podczas przygotowywania opracowania z zakresu technologii rafineryjnej i petrochemicznej.

Weryfikacja:

Zadanie projektowe (P1)

**Powiązane efekty kierunkowe:** C2A\_W10\_01

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W10

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt U01\_01:**

Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł, także w języku obcym podczas przygotowywania opracowania z zakresu technologii rafineryjnej i petrochemicznej; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie.

Weryfikacja:

Zadanie projektowe (P1)

**Powiązane efekty kierunkowe:** C2A\_U01\_01

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U01

**Efekt U04\_01:**

Potrafi przygotować i przedstawić w języku polskim prezentację ustną dotyczącą opracowania koncepcji realizacji zadania technologicznego lub przedstawienia/rozwiązania problemu z zakresu wybranego procesu rafineryjnego lub petrochemicznego.

Weryfikacja:

Zadanie projektowe (P1)

**Powiązane efekty kierunkowe:** C2A\_U04\_01

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U04

**Efekt U10\_02:**

Potrafi ocenić wpływ rodzaju i jakości surowców na dobór i przebieg procesów rafineryjnych i petrochemicznych.

Weryfikacja:

Egzamin pisemny (W1 - W15); Zadanie projektowe (P1)

**Powiązane efekty kierunkowe:** C2A\_U10\_02

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U10

**Efekt U12\_01:**

Potrafi ocenić przydatność i możliwość wykorzystania nowych osiągnięć w zakresie procesów rafineryjnych i petrochemicznych, między innymi nowych rozwiązań aparaturowych lub rozwiązań dotyczących bilansu energetycznego.

Weryfikacja:

Egzamin pisemny (W1 - W15); Zadanie projektowe (P1)

**Powiązane efekty kierunkowe:** C2A\_U12\_01

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U12

**Efekt U16\_01:**

Potrafi zaproponować usprawnienia istniejących rozwiązań w zakresie procesów rafineryjnych i petrochemicznych w celu obniżenia kosztów inwestycyjnych i eksploatacyjnych oraz ochrony środowiska.

Weryfikacja:

Egzamin pisemny (W1 - W15); Zadanie projektowe (P1)

**Powiązane efekty kierunkowe:** C2A\_U16\_01

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U16

**Efekt U19\_02:**

Potrafi dobrać właściwą technologię w celu uzyskania produktów rafineryjnych i petrochemicznych o założonych właściwościach fizykochemicznych.

Weryfikacja:

Egzamin pisemny (W1 - W15); Zadanie projektowe (P1)

**Powiązane efekty kierunkowe:** C2A\_U19\_02

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U19

**Efekt U19\_03:**

Potrafi dobrać właściwą technologię w celu uzyskania produktów rafineryjnych i petrochemicznych o założonych właściwościach eksploatacyjnych j jakości.

Weryfikacja:

Egzamin pisemny (W1 - W15); Zadanie projektowe (P1)

**Powiązane efekty kierunkowe:** C2A\_U19\_03

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U19

**Efekt U10\_03:**

 Potrafi określać zależności pomiędzy procesami produkcji chemicznej a właściwościami chemicznymi i fizykochemicznymi wybranych produktów.

Weryfikacja:

Zadanie projektowe (P1)

**Powiązane efekty kierunkowe:** C2A\_U10\_03

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U10

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt K02\_02:**

Ma świadomość konieczności przestrzegania praw własności przemysłowej i praw autorskich korzystając z informacji literaturowych, w tym patentowych, podczas przygotowywania opracowania z zakresu technologii rafineryjnej i petrochemicznej.

Weryfikacja:

Zadanie projektowe (P1)

**Powiązane efekty kierunkowe:** C2A\_K02\_02

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_K02

**Efekt K06\_01:**

Potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy podczas opracowywania koncepcji i rozwiązywania problemów z zakresu technologii rafineryjnej i petrochemicznej.

Weryfikacja:

Zadanie projektowe (P1)

**Powiązane efekty kierunkowe:** C2A\_K06\_01

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_K06