**Nazwa przedmiotu:**

Technologia procesów rafineryjnych

**Koordynator przedmiotu:**

dr hab.inż. Maciej Paczuski, prof. uczelni

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Technologia Chemiczna

**Grupa przedmiotów:**

Wspólne dla specjalności

**Kod przedmiotu:**

CS1A\_72

**Semestr nominalny:**

6 / rok ak. 2023/2024

**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 - 5, przygotowanie do kolokwium - 5, przygotowanie do egzaminu - 20, razem - 75 h

**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:**

Wykład: min. 15;

**Cel przedmiotu:**

Celem przedmiotu jest uzyskanie przez studenta wiedzy i umiejętności w zakresie budowy chemicznej i fizycznej ropy naftowej, jej wpływu na przebieg destylacji w warunkach przemysłowych; chemizmu, efektów cieplnych i kinetyki procesów przetwarzania produktów destylacji ropy naftowej; rozdziału i oczyszczania półproduktów na drodze destylacji, krystalizacji i refinacji; doboru technologii wytwarzania komponentów benzyn i olejów napędowych, wytwarzania olejów bazowych, smarów i asfaltów o założonych właściwościach; zagadnień ochrony antykorozyjnej, gospodarki wodno - ściekowej i ochrony środowiska w rafinerii ropy naftowej.

**Treści kształcenia:**

W1 - Skład chemiczny, budowa fizyczna i właściwości różnych gatunków ropy naftowej; W2 - Wydobycie, transport i magazynowanie ropy naftowej: pozyskiwanie ropy ze złóż naftowych, problemy techniczne transportu i magazynowania ropy naftowej, problemy korozji, elementy logistyki; W3 - Przygotowanie do przerobu i destylacja ropy naftowej: odslanie ropy naftowej, destylacja rurowo-wieżowa - schemat technologiczny, przebieg i pramatery destylacji ropy naftowej, produkty DR-W i wymagania jakościowe; W4 - Technologia benzyn silnikowych: proces izomeryzacji frakcji C5-C6: przebieg i parametry procesu, produkty; reformowanie katalityczne: chemizm i efekty cieplne procesu, katalizatory, przygotowanie surowca, parametry procesu, produkty; kraking katalityczny: chemizm procesu, katalizatory, blok reaktorowy, parametry procesu, produkty; wykorzystanie frakcji C3-C4, oligomeryzacja, alkilacja, eteryfikacja; komponowanie benzyn silnikowych; analiza jakości i kosztów wytwarzania benzyn. W5 - Technologia olejów napędowych; procesy wodorowe: hydrorafinacja i hydrotreating - chemizm i parametry procesu, hydrokraking destylatów próżniowych - chemizm, katalizatory i prametry procesu, biokomponenty - wytwarzanie, komponowanie handlowych olejów napędowych. W6 - Technologia olejów smarowych; klasyczna technologia olejów bazowych: selektywna rafinacja, deasfaltyzacja rozpuszczalnikowa, odparafinowanie, hydrofinishing; otrzymywanie olejów bazowych z udziałem katalitycznych destrukcyjnych procesów wodorowych. W 7 - Procesy przetwarzania pozostałości naftowych; katalityczne procesy wodorowe, procesy termicznej konwersji: visbreaking, koksowanie, zgazowanie; otrzymywanie asfaltów naftowych, komponowanie olejów opałowych. W8 - Otrzymywanie smarów plastycznych, wosków naftowych, rozpuszczalników, LPG. W9 - Pomocnicze procesy w technologii rafineryjnej: produkacja i źródła wodoru w rafinerii, odzysk wodoru - proces adsorpcyjny PSA, proces niskotemperaturowego rozdziału gazów; proces Clausa; proces Hydrosulfreen; proces Merox; mycie aminowe. W10 - Problemy optymalizacji pracy rafinerii: schematy rafinerii, powiązania materiałowe, technologiczne wykorzystanie odpadów, w tym do produkcji małotonażowej, optymalizacja gospodarki energetycznej. W11 - Gospodarka wodno-ściekowa i ochrona środowiska w rafinerii; woda w rafinerii (woda chłodząca, technologiczna), system ścieków, oczyszczanie ścieków, ochrona środowiska w procesach rafineryjnych, zasady BHP w przemyśle rafineryjnym.

**Metody oceny:**

Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest uzyskanie pozytywnej oceny z egzaminu końcowego. Egzamin składa się z części pisemnej oraz egzaminu ustnego.

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

[1] Praca zb. pod red. J. Surygały: Vademecum rafinera. Ropa naftowa; właściwości, przetwarzanie, produkty, WN-T, Warszawa, 2006, [2] Lusac A.G.: Modern petroleum technology, John Wiley & Sons, Ltd., 2002, [3] Gurewicz I.Ł.: Właściwości i destylacja pierwotna ropy naftowej, WN-T, Warszawa, 1968, [4] Czernożokow N.I.: Rafinacja produktów naftowych, WN-T, Warszawa, 1968, [5] Smidowicz F.W.: Przeróbka destrukcyjna ropy naftowej, WN-T, Warszawa, 1968 [6] Paczuski M., Przedlacki M., Lorek A.: Technologia produktów naftowych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2015.

**Witryna www przedmiotu:**

-

**Uwagi:**

Program studiów opracowany na podstawie programu nauczania zmodyfikowanego w ramach Zadania 8 Programu NERW.

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka W11:**

Ma wiedzę z zakresu technologii komponentów benzyn, olejów napędowych, olejów opałowych, LPG, oraz produktów naftowych - paliw, olejów smarowych, smarów plastycznych, asfaltów, wosków naftowych.

Weryfikacja:

Egzamin

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** C1A\_W11

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_WG.o

**Charakterystyka W14:**

Ma podstawową wiedzę o trendach rozwojowych procesów hydrorafinacji, izomeryzacji benzyn, reformingu katalitycznego, krakingu katalitycznego i alkilacji, rafinacji i odparafinowania olejów bazowych, przetwarzania pozostałości naftowych.

Weryfikacja:

Egzamin

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** C1A\_W14

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_WG.o

**Charakterystyka W22:**

Zna możliwości rozwoju indywidualnej przedsiębiorczości wykorzystującej wiedzę z zakresu produktów naftowych.

Weryfikacja:

Egzamin

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** C1A\_W22

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** III.P6S\_WK

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U14:**

Potrafi ocenić wpływ jakości ropy naftowej oraz jej przygotowania na przebieg destylacji a także wpływ jakości półproduktów rafineryjnych - surowców na przebieg procesów ich dalszego przerobu.

Weryfikacja:

Egzamin

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** C1A\_U14

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** III.P6S\_UW.o

**Charakterystyka U15:**

Potrafi określić zależność pomiędzy procesami technologicznymi a właściwościami chemicznymi i fizykochemicznymi produktów przerobu ropy naftowej.

Weryfikacja:

Egzamin

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** C1A\_U15

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** III.P6S\_UW.o

**Charakterystyka U17:**

Potrafi określać wpływ właściwości chemicznych i fizykochemicznych produktów przerobu ropy naftowej na ich jakość.

Weryfikacja:

Egzamin

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** C1A\_U17

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** III.P6S\_UW.o

**Charakterystyka U20:**

Potrafi dokonać krytycznej analizy procesu technologicznego i ocenić istniejące rozwiązania techniczne.

Weryfikacja:

Egzamin

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:**

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka U23:**

Potrafi dobrać właściwą technologię w celu uzyskania produktów naftowych o założonych właściwościach chemicznych i fizykochemicznych.

Weryfikacja:

Egzamin

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** C1A\_U23

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** III.P6S\_UW.o