

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2015/2016

Wydział Inżynierii i Technologii Chemicznej

Kierunek studiów: Chemia Budowlana

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: C

Stopień studiów: I

Specjalności: Chemia Budowlana

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

| | |
|---|----------------------------------|
| NAZWA PRZEDMIOTU | CB-1_46b Planowanie eksperymentu |
| NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM | |
| KOD PRZEDMIOTU | WITCh CHB oIS C46 15/16 |
| KATEGORIA PRZEDMIOTU | Przedmioty kierunkowe |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS | 1.00 |
| SEMESTRY | 5 |

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

| SEMESTR | WYKŁADY | ĆWICZENIA | LABORATORIUM | LABORATORIUM KOMPUTERO- WE | PROJEKT | SEMINARIUM |
|---------|---------|-----------|--------------|----------------------------------|---------|------------|
| 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 15 |

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Przypomnienie metod szacowania błędów pomiarów, błędów obliczeń.

Cel 2 Zapoznanie studentów z oceną wpływu wielkości wejściowych na wielkość wyjściową oraz z metodami planowania doświadczeń i doбором odpowiedniej z tych metod do konkretnego zagadnienia.

Cel 3 Zapoznanie studentów z metodami optymalizacji procesów technologicznych.

Cel 4 Nabycie umiejętności doboru metod planowania umożliwiających zwiększenie efektywności prowadzonego eksperymentu.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 kurs matematyki wyższej

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Umiejętności Student wykorzystuje narzędzia matematyczne do określenia błędów pomiarów w eksperymentach.

EK2 Wiedza Student opisuje metody testowania hipotez statystycznych.

EK3 Umiejętności Student potrafi określić czynniki nieistotne dla określenia celu eksperymentu.

EK4 Umiejętności Student potrafi dobrać odpowiedni plan eksperymentu do konkretnego zagadnienia, w zależności od parametrów wejściowych modelu.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

| SEMINARIUM | | |
|------------|--|------------------|
| LP | TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH | LICZBA GODZIN |
| S1 | Analiza błędów i niepewność pomiarów, elementy statystyki, testowanie hipotez statystycznych. | 1 |
| S2 | Wstęp do teorii eksperymentu, planowanie eksperymentów, metodyka modelowania matematycznego, technika przeprowadzania pomiarów, analiza wyników pomiarów. | 1 |
| S3 | Planowanie eksperymentu - ocena istotności wpływu czynników wejściowych na czynnik wynikowy, program statyczny randomizowany kompletny, program statyczny randomizowany blokowy, kwadrat łaciński, kwadrat grecko-łaciński, plany dwupoziomowe Placketta-Burmana, bilans losowy, metoda eliminacji grupowej. | 5 |
| S4 | Planowanie eksperymentu - metody minimalizacji liczby doświadczeń, plany zdeterminowane dwupoziomowe, plany statyczne trójpoziomowe kompletne PS/DK 3n, plany doświadczeń Hartleya, metody gradientowe, metody numeryczne, metody losowe, sztuczna inteligencja, metoda największego spadku, metoda sympleksów, metoda Boxa, wielokryterialna optymalizacja. | 6 |
| S5 | Analiza merytoryczna wyników badań doświadczalnych. | 1 |
| S6 | Graficzne metody prezentacji wyników i komputerowe wspomaganie badań doświadczalnych. | 1 |

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 seminarium

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

| FORMA AKTYWNOŚCI | ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI |
|--|---|
| Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym: | |
| Godziny wynikające z planu studiów | 15 |
| Konsultacje przedmiotowe | 2 |
| Egzaminy i zaliczenia w sesji | 1 |
| Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym: | |
| Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury | 10 |
| Opracowanie wyników | 0 |
| Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji | 5 |
| SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA | 33 |
| SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU | 1.00 |

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Odpowiedź ustna

F2 Test

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA

B1 prezentacja

KRYTERIA OCENY

| EFEKT KSZTAŁCENIA 1 | |
|---------------------|---|
| NA OCENĘ 2.0 | Student nie zna podstawowych pojęć z analizy matematycznej błędów pomiarów. |

| | |
|---------------------|--|
| NA OCENĘ 3.0 | Student zna podstawowe pojęcia z analizy matematycznej błędów pomiarów ale ma problemy z ich praktycznym stosowaniem. |
| NA OCENĘ 3.5 | Student zna podstawowe pojęcia z analizy matematycznej błędów pomiarów i potrafi je bezbłędnie zastosować. |
| NA OCENĘ 4.0 | Student poprawnie wykorzystuje narzędzia matematyczne do określenia błędów pomiarów w eksperymentach. |
| NA OCENĘ 4.5 | Student biegle określa błędy pomiarów na podstawie rzeczywistych danych eksperymentalnych dostarczonych przez prowadzącego. |
| NA OCENĘ 5.0 | Student biegle dobiera niezbędne dane ze zbioru zawierającego dane nadmiarowe i określa błędy pomiarów na podstawie rzeczywistych danych eksperymentalnych. |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 2 | |
| NA OCENĘ 2.0 | Student nie potrafi wymienić i scharakteryzować metody testowania hipotez statystycznych. |
| NA OCENĘ 3.0 | Student potrafi omówić i wyjaśnić na czym polega test zgodności średniej próby ze średnią populacji (Test t Studenta) oraz test dla wariancji populacji generalnej (Test chi-kwadrat). |
| NA OCENĘ 3.5 | Student potrafi dokonać podziału na testy parametryczne i nieparametryczne oraz potrafi omówić po 1 przykładzie dla każdej grupy. |
| NA OCENĘ 4.0 | Student opisuje metody testowania hipotez statystycznych testy parametryczne i nieparametryczne - po 2 przykłady dla grupy. |
| NA OCENĘ 4.5 | Student opisuje metody testowania hipotez statystycznych testy parametryczne i nieparametryczne - po 3 przykłady dla grupy. |
| NA OCENĘ 5.0 | Student potrafi w praktyce wykorzystać metodę testowania hipotez statystycznych (analiza danych z rzeczywistego eksperymentu). |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 3 | |
| NA OCENĘ 2.0 | Student nie rozróżnia istotności wpływu czynników wejściowych na funkcję celu. |
| NA OCENĘ 3.0 | Student potrafi określić czynniki nieistotne dla określenia celu eksperymentu. |
| NA OCENĘ 3.5 | Student potrafi określić czynniki nieistotne dla określenia celu eksperymentu. Ponadto potrafi wymienić programy statyczne i randomizowane stosowane do określania oceny wpływu czynników wejściowych. |
| NA OCENĘ 4.0 | Student potrafi określić czynniki nieistotne dla określenia celu eksperymentu. Ponadto potrafi wymienić programy statyczne i randomizowane stosowane do określania oceny wpływu czynników wejściowych oraz omówić przynajmniej 1 z nich. |
| NA OCENĘ 4.5 | Student potrafi określić czynniki nieistotne dla określenia celu eksperymentu. Ponadto potrafi wymienić programy statyczne i randomizowane stosowane do określania oceny wpływu czynników wejściowych oraz omówić przynajmniej 3 z nich. |

| | |
|---------------------|---|
| NA OCENĘ 5.0 | Student potrafi określić czynniki nieistotne dla określenia celu eksperymentu. Potrafi wymienić i omówić wszystkie omawiane na zajęciach programy stosowane do określania oceny wpływu czynników wejściowych na cel eksperymentu. |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 4 | |
| NA OCENĘ 2.0 | Student nie zna metod minimalizacji liczby doświadczeń ani podstaw planowania eksperymentu. |
| NA OCENĘ 3.0 | Student potrafi omówić plany zdeterminowane dwupoziomowe. |
| NA OCENĘ 3.5 | Student potrafi wymienić metody statyczne gradientowe i losowe i omówić je na przykładach konkretnych planów doświadczeń. |
| NA OCENĘ 4.0 | Student potrafi wymienić metody statyczne gradientowe i losowe i omówić je na przykładach konkretnych planów doświadczeń. Ponadto zna graficzne metody prezentacji wyników eksperymentów. |
| NA OCENĘ 4.5 | Student potrafi wymienić metody statyczne planowania doświadczeń. Potrafi omówić co najmniej 3 z nich. Zna graficzne metody prezentacji wyników i potrafi je interpretować. |
| NA OCENĘ 5.0 | Student potrafi dobrać odpowiedni plan eksperymentu do konkretnego zagadnienia, w zależności od parametrów wejściowych doświadczenia i stosowanych metod badawczych. |

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

| EFEKT KSZTAŁCENIA | ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU | CELE PRZEDMIOTU | TREŚCI PROGRAMOWE | NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | SPOSOBY OCENY |
|-------------------|--|-----------------|-------------------|-----------------------|---------------|
| EK1 | | Cel 1 | S1 | N1 | F1 F2 P1 |
| EK2 | | Cel 2 | S1 | N1 | F1 F2 P1 |
| EK3 | | Cel 3 | S2 S3 S4 | N1 | F1 F2 P1 |
| EK4 | | Cel 4 | S2 S3 S4 S5 S6 | N1 | F1 F2 P1 |

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

[1] Z. Polański, — *Planowanie doświadczeń w technice*, Warszawa, 1984, PWN

- [2] **S.Ł. Achnazarowa, W.W. Kafarow**, — *Optymalizacja eksperymentu w chemii i technologii chemicznej*, Warszawa, 1982, WNT
- [3] **D. Jańczewski, C. Różycki, L. Synoradzki**, — *Projektowanie procesów technologicznych, cz. II: Matematyczne metody planowania eksperymentów*, Warszawa, 2001, Ofic. Wyd. Politech. Warszawskiej
- [4] **D. C. Montgomery**, — *Design and analysis of experiments*, New York, 2001, J. Wiley & Sons, Inc.
- [5] **L. Kukiełka**, — *Podstawy badań inżynierskich*, Warszawa, 2002, PWN
- [6] **J. Mazerski**, — *Podstawy chemometrii*, Gdańsk, 2000, Wyd. Politechniki Gdańskiej
- [7] **E. Rafajłowicz** — *Algorytmy planowania eksperymentu*, Warszawa, 1996, Akad. Ofic. Wydaw. PLJ
- [8] **T. Wojtatowicz** — *Metody analizy danych doświadczalnych*, Łódź, 1998, Wydawn. Politechnika Łódzka
- [9] **J.B. Czermiński, A.Iwasiewicz, Z. Paszek, A.Sikorski** — *Metody statystyczne dla chemików*, Warszawa, 1992, PWN

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Otmar Vogt (kontakt: ozvogt@pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr inż. Otmar Vogt (kontakt: ozvogt@chemia.pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....