

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2016/2017

Wydział Inżynierii Środowiska

Kierunek studiów: Inżynieria Środowiska

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: 2

Stopień studiów: I

Specjalności: Inżynieria sanitarna

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

|                                         |                        |
|-----------------------------------------|------------------------|
| NAZWA PRZEDMIOTU                        | Analiza instrumentalna |
| NAZWA PRZEDMIOTU<br>W JĘZYKU ANGIELSKIM | Instrumental analysis  |
| KOD PRZEDMIOTU                          | WIŚ IŚ oIS C21 16/17   |
| KATEGORIA PRZEDMIOTU                    | Przedmioty kierunkowe  |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS                     | 2.00                   |
| SEMESTRY                                | 5                      |

### 2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

| SEMESTR | WYKŁAD | ĆWICZENIA | LABORATORIUM | LABORATORIUM<br>KOMPUTERO-<br>WE | PROJEKT | SEMINARIUM |
|---------|--------|-----------|--------------|----------------------------------|---------|------------|
| 5       | 15     | 0         | 15           | 0                                | 0       | 0          |

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Zapoznanie studentów z metodami analizy instrumentalnej oraz przygotowanie do pracy z wykorzystaniem nowoczesnych aparatów do oznaczania składników zanieczyszczeń wód i ścieków

## 4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Brak

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Poznanie podstawowych metod analizy instrumentalnej wody i ścieków

**EK2 Umiejętności** Umiejętność doboru właściwych technik analitycznych w zakresie oznaczania wody i ścieków

**EK3 Umiejętności** Umiejętność obsługi nowoczesnych analizatorów instrumentalnych, przygotowania próbek oraz wykonania analiz

**EK4 Umiejętności** Umiejętność interpretacji wyników oznaczeń fizykochemicznych wody i ścieków

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

| WYKŁAD     |                                                                                           |                  |
|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP         | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                    | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>W1</b>  | Podstawowe pojęcia analizy instrumentalnej                                                | 1                |
| <b>W2</b>  | Elementy układu pomiarowego                                                               | 1                |
| <b>W3</b>  | Podział instrumentalnych metod analitycznych                                              | 2                |
| <b>W4</b>  | Sposoby pobierania próbek wód i ścieków                                                   | 2                |
| <b>W5</b>  | Potencjometria, pehametria i potencjał redox                                              | 1                |
| <b>W6</b>  | Elektrody jonoselektywne                                                                  | 1                |
| <b>W7</b>  | Spektrofotometria w zakresie widzialnym i w nadfiolecie                                   | 1                |
| <b>W8</b>  | Absorpcyjna spektrometria atomowa oraz metoda plazmy wzbudzonej indukcyjnie               | 1                |
| <b>W9</b>  | Chromatografia gazowa i cieczowa                                                          | 1                |
| <b>W10</b> | Ogólny węgiel organiczny i inne wskaźniki zanieczyszczeń organicznych w wodzie i ściekach | 2                |
| <b>W11</b> | Metody opracowania wyników                                                                | 1                |
| <b>W12</b> | Automatyczne pobieranie próbek                                                            | 1                |

| LABORATORIUM |                                                        |                  |
|--------------|--------------------------------------------------------|------------------|
| LP           | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>L1</b>    | Automatyczny pobór próbek                              | 2                |

| LABORATORIUM |                                                        |                  |
|--------------|--------------------------------------------------------|------------------|
| LP           | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH | LICZBA<br>GODZIN |
| L2           | Pomiar przewodnictwa wodnych roztworów soli            | 2                |
| L3           | Pomiar stężenia tlenu rozpuszczonego                   | 2                |
| L4           | Pomiar spektrometryczny - test odczynnikowy            | 2                |
| L5           | Pomiar spektrometryczny - test kuwetowy                | 2                |
| L6           | Pomiar stężenia ogólnego węgla organicznego            | 2                |
| L7           | Pehametria                                             | 2                |
| L8           | Omówienie sprawozdań z ćwiczeń                         | 1                |

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia laboratoryjne

## 8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

| FORMA AKTYWNOŚCI                                                                          | ŚREDNIA LICZBA GODZIN<br>NA ZREALIZOWANIE<br>AKTYWNOŚCI |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| <b>Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:</b>                              |                                                         |
| Godziny wynikające z planu studiów                                                        | 30                                                      |
| Egzaminy i zaliczenia w sesji                                                             | 5                                                       |
| <b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta</b>  | 25                                                      |
| <b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b> | <b>60</b>                                               |
| SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU                                             | 2                                                       |

## 9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Ćwiczenie praktyczne

**OCENA PODSUMOWUJĄCA****P1** Kolokwium**P2** Średnia ważona ocen formujących**KRYTERIA OCENY**

| EFEKT KSZTAŁCENIA 1 |                                                                                                                                                                   |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 2.0        | Student(ka) nie zna podstawowych metod analizy instrumentalnej wody i ścieków, z kolokwium uzyskał(a) poniżej 50% punktów za prawidłowe odpowiedzi                |
| NA OCENĘ 3.0        | Student(ka) potrafi wymienić podstawowe metody analizy instrumentalnej wody i ścieków, z kolokwium uzyskał(a) pomiędzy 51% a 60% punktów za prawidłowe odpowiedzi |
| NA OCENĘ 3.5        | W części kolokwium dotyczącej tego efektu kształcenia uzyskał(a) z pomiędzy 61% a 70% punktów za prawidłowe odpowiedzi                                            |
| NA OCENĘ 4.0        | W części kolokwium dotyczącej tego efektu kształcenia uzyskał(a) z pomiędzy 71% a 80% punktów za prawidłowe odpowiedzi                                            |
| NA OCENĘ 4.5        | W części kolokwium dotyczącej tego efektu kształcenia uzyskał(a) z pomiędzy 81% a 90% punktów za prawidłowe odpowiedzi                                            |
| NA OCENĘ 5.0        | W części kolokwium dotyczącej tego efektu kształcenia uzyskał(a) z ponad 90% punktów za prawidłowe odpowiedzi                                                     |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 2 |                                                                                                                                                                   |
| NA OCENĘ 2.0        | Student(ka) nie potrafi dobrać właściwych technik analizy instrumentalnej wody i ścieków, z kolokwium uzyskał(a) poniżej 50% punktów za prawidłowe odpowiedzi     |
| NA OCENĘ 3.0        | Student(ka) potrafi dobrać właściwe techniki analizy instrumentalnej wody i ścieków, z kolokwium uzyskał(a) pomiędzy 51% a 60% punktów za prawidłowe odpowiedzi   |
| NA OCENĘ 3.5        | W części kolokwium dotyczącej tego efektu kształcenia uzyskał(a) z pomiędzy 61% a 70% punktów za prawidłowe odpowiedzi                                            |
| NA OCENĘ 4.0        | W części kolokwium dotyczącej tego efektu kształcenia uzyskał(a) z pomiędzy 71% a 80% punktów za prawidłowe odpowiedzi                                            |
| NA OCENĘ 4.5        | W części kolokwium dotyczącej tego efektu kształcenia uzyskał(a) z pomiędzy 81% a 90% punktów za prawidłowe odpowiedzi                                            |
| NA OCENĘ 5.0        | W części kolokwium dotyczącej tego efektu kształcenia uzyskał(a) z ponad 90% punktów za prawidłowe odpowiedzi                                                     |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 3 |                                                                                                                                                                   |
| NA OCENĘ 2.0        | Student(ka) nie potrafi obsługiwać nowoczesnych analizatorów instrumentalnych, nie potrafi przygotowywać próbek oraz wykonywać analiz wody i ścieków              |

|                     |                                                                                                                                                                                                                                      |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 3.0        | Student(ka)potrafi w stopniu dostatecznym obsługiwać nowoczesne analizatory instrumentalne, potrafi przygotowywać próbki oraz wykonywać analizy wody i ścieków                                                                       |
| NA OCENĘ 3.5        | Student(ka)dysponuje dość dobrą wiedzą o obsłudze nowoczesnych analizatorów instrumentalnych, przygotowywaniu próbek oraz wykonywaniu analiz wody i ścieków                                                                          |
| NA OCENĘ 4.0        | Student(ka)dysponuje dobrą wiedzą o obsłudze nowoczesnych analizatorów instrumentalnych, przygotowywaniu próbek oraz wykonywaniu analiz wody i ścieków                                                                               |
| NA OCENĘ 4.5        | Student(ka)dysponuje pełną wiedzą o obsłudze nowoczesnych analizatorów instrumentalnych, przygotowywaniu próbek oraz wykonywaniu analiz wody i ścieków                                                                               |
| NA OCENĘ 5.0        | Student(ka)dysponuje pełną wiedzą o obsłudze nowoczesnych analizatorów instrumentalnych, przygotowywaniu próbek oraz wykonywaniu analiz wody i ścieków oraz potrafi samodzielnie wskazać sposoby rozwiązania problemów analitycznych |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 4 |                                                                                                                                                                                                                                      |
| NA OCENĘ 2.0        | Student(ka)nie potrafi interpretować wyników oznaczeń fizykochemicznych wody i ścieków, z kolokwium uzyskał(a) poniżej 50% punktów za prawidłowe odpowiedzi                                                                          |
| NA OCENĘ 3.0        | Student(ka) potrafi interpretować wyniki oznaczeń fizykochemicznych wody i ścieków w stopniu dostatecznym, z kolokwium uzyskał(a) pomiędzy 51% a 60% punktów za prawidłowe odpowiedzi                                                |
| NA OCENĘ 3.5        | W części kolokwium dotyczącej tego efektu kształcenia uzyskał(a) z pomiędzy 61% a 70% punktów za prawidłowe odpowiedzi                                                                                                               |
| NA OCENĘ 4.0        | W części kolokwium dotyczącej tego efektu kształcenia uzyskał(a) z pomiędzy 71% a 80% punktów za prawidłowe odpowiedzi                                                                                                               |
| NA OCENĘ 4.5        | W części kolokwium dotyczącej tego efektu kształcenia uzyskał(a) z pomiędzy 81% a 90% punktów za prawidłowe odpowiedzi                                                                                                               |
| NA OCENĘ 5.0        | W części kolokwium dotyczącej tego efektu kształcenia uzyskał(a) z ponad 90% punktów za prawidłowe odpowiedzi                                                                                                                        |

## 10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

| EFEKT KSZTAŁCENIA | ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU | CELE PRZEDMIOTU | TREŚCI PROGRAMOWE                                                       | NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | SPOSOBY OCENY |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------------------------------------------------------------|-----------------------|---------------|
| EK1               | IS_W02 K_W01<br>IS_U02 K_U10<br>K_U11 K_K01                                    | Cel 1           | W1 W2 W3 W4<br>W5 W6 W7 W8<br>W9 W10 W11<br>W12 L1 L2 L3<br>L4 L5 L6 L7 | N1 N2                 | F1 P1         |
| EK2               | IS_W02<br>K_W01 K_U10<br>K_U11 K_K01                                           | Cel 1           | W1 W3 W4 W5<br>W6 W7 W8 W9<br>W10 L1 L2 L3<br>L4 L5 L6 L7               | N1 N2                 | F1 P1         |
| EK3               | IS_W02<br>K_W01 K_U10<br>K_U11 K_K01                                           | Cel 1           | W4 W5 W6 W7<br>W8 W9 W10 L1<br>L2 L3 L5 L6 L7                           | N1 N2                 | F1 P1         |
| EK4               | IS_W02<br>K_W01 K_U10<br>K_U11 K_K01                                           | Cel 1           | W4 W5 W6 W7<br>W8 W9 W10<br>W11 W12 L1 L2<br>L3 L4 L5 L6 L7<br>L8       | N1 N2                 | F1 P1         |

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | Dojlido J., Zerbe J. — *Instrumentalne metody badania wody i ścieków*, Warszawa, 1997, Arkady
- [2] | Dojlido J. — *Chemia wody*, Warszawa, 1998, Arkady

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Przemysław Kułakowski (kontakt: [pjkulakowski@gmail.com](mailto:pjkulakowski@gmail.com))

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr inż. Przemysław Kułakowski (kontakt: [p.kulakowski@vistula.wis.pk.edu.pl](mailto:p.kulakowski@vistula.wis.pk.edu.pl))

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)



**PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI** (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....