|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **UNIWERSYTET MORSKI W GDYNI**  **Wydział Zarządzania i Nauk o Jakości** | https://umg.edu.pl/sites/default/files/zalaczniki/wznj-02_0.png |

**KARTA PRZEDMIOTU**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Kod przedmiotu |  | Nazwa przedmiotu | w jęz. polskim | **ANALIZA INSTRUMENTALNA** |
| w jęz. angielskim | **INSTRUMENTAL ANALYSIS** |

|  |  |
| --- | --- |
| Kierunek | **Nauki o Jakości** |
| Specjalność | **Zarządzanie Jakością Towarów** |
| Poziom kształcenia | **studia pierwszego stopnia** |
| Forma studiów | **niestacjonarne** |
| Profil kształcenia | **ogólnoakademicki** |
| Status przedmiotu | **obowiązkowy** |
| Rygor | **egzamin** |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Semestr studiów** | **Liczba punktów ECTS** | **Liczba godzin w tygodniu** | | | | **Liczba godzin w semestrze** | | | |
| **W** | **C** | **L** | **P** | **W** | **C** | **L** | **P** |
| IV | 4 |  |  |  |  | 18 |  | 18 |  |
| **Razem w czasie studiów** | | | | | | **36** | | | |

|  |
| --- |
| **Wymagania w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji** |
| Podstawy matematyki, fizyki i chemii w zakresie szkoły średniej. |

|  |
| --- |
| **Cele przedmiotu** |
| Poznanie wybranych metod instrumentalnych (spektroskopia, chromatografia, elektrochemia), ich zastosowanie oraz interpretacja wyników badań. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Osiągane efekty uczenia się dla przedmiotu (EKP)** | | |
| **Symbol** | **Po zakończeniu przedmiotu student:** | **Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się** |
| EKP\_01 | definiuje podstawowe pojęcia, jednostki i stężenia, przelicza stężenia oraz opisuje rodzaje mineralizacji próbek. | NK\_W01, NK\_U02 |
| EKP\_02 | opisuje zakresy promieniowania i zależności miedzy wielkościami charakteryzującymi promieniowanie oraz podaje przyczyny powstawania widm w  UV/VIS i IR. | NK\_W01, NK\_W04, NK\_U02 |
| EKP\_03 | opisuje i interpretuje widma w zakresie UV/VIS i IR. | NK\_W01, NK\_W04, NK\_U02 |
| EKP\_04 | przedstawia aparaturę UV/VIS, IR, ASA. | NK\_W01, NK\_W04, NK\_U02 |
| EKP\_05 | wymienia podstawowe metody elektrochemiczne i wykonuje pomiary konduktometryczne oraz interpretuje wyniki badań. | NK\_W01, NK\_W04, NK\_U02 |
| EKP\_06 | definiuje techniki chromatograficzne oraz wymienia metody przygotowania prób do analiz chromatograficznych. | NK\_W01, NK\_W04, NK\_U02 |
| EKP\_07 | charakteryzuje aparaturę TLC, GC i HPLC i DSC. | NK\_W01, NK\_W04, NK\_U02 |
| EKP\_08 | opisuje metody oceny jakościowej i ilościowej w technikach chromatograficznych i technikach analizy termicznej. | NK\_W01, NK\_W04, NK\_U02 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| EKP\_09 | współpracuje w grupie przy analizie wyników i sporządzaniu sprawozdania oraz analizuje otrzymane wyniki. | NK\_U10, NK\_K01 |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Treści programowe** | **Liczba godzin** | | | | **Odniesienie do EKP** |
| **W** | **C** | **L** | **P** |
| Podstawowe pojęcia i definicje w analizie instrumentalnej. Sposoby wyrażania stężeń. Charakterystyka metod analitycznych. Mineralizacja próbek. Szkło laboratoryjne. | 2 |  | 2 |  | EKP\_01, EKP\_09 |
| Wprowadzenie do spektroskopii. Zakresy promieniowania. Rodzaje widm. Spektrofotometria UV/VIS. Prawa absorpcji. Aparatura. | 2 |  | 2 |  | EKP\_02, EKP\_03, EKP\_04, EKP\_09 |
| Spektrofotometria IR. Model oscylatora harmonicznego i anharmonicznego. Model rotatora. Widma w podczerwieni. Aparatura. Przygotowanie próbek do badań. | 2 |  | 2 |  | EKP\_02, EKP\_03, EKP\_04, EKP\_09 |
| Spektroskopia atomowa. Techniki absorpcyjne i emisyjne. Zasady pomiaru widm atomowych. Charakterystyka płomieni. Wzorce i certyfikowane materiały odniesienia. Rodzaje zakłóceń w ASA. | 2 |  | 2 |  | EKP\_02, EKP\_03, EKP\_04, EKP\_09 |
| Metody elektrochemiczne. Konduktometria. Pomiar przewodności roztworów. | 2 |  | 2 |  | EKP\_05, EKP\_09 |
| Klasyfikacja metod chromatograficznych. Zastosowanie technik chromatograficznych.. Przygotowanie próbek do analiz chromatograficznych. | 1 |  | 1 |  | EKP\_06, EKP\_09 |
| Zasada oznaczania metodą chromatografii cienkowarstwowej. Stosowane adsorbenty i fazy ruchome. Rozwijanie chromatogramu. Współczynnik Rf. Metody analizy ilościowej i jakościowej w TLC. | 2 |  | 2 |  | EKP\_07, EKP\_08, EKP\_09 |
| Budowa chromatografu cieczowego. Fazy ruchome, kolumny, detektory w HPLC. Metody analizy ilościowej i jakościowej w HPLC. Obliczenia w HPLC. | 2 |  | 2 |  | EKP\_07, EKP\_08, EKP\_09 |
| Chromatografia gazowa. Aparatura. Kolumny i adsorbenty. Metody analizy ilościowej i jakościowej w GC. | 1 |  | 1 |  | EKP\_07, EKP\_08, EKP\_09 |
| Analiza termiczna. Aparatura. Różnicowa kalorymetria skaningowa (DSC). Zastosowania, metody pomiarowe, analiza wyników badań  DSC. Analiza termograwimetryczna (TGA). Zastosowania, metody pomiarowe, analiza wyników badań TGA. | 2 |  | 2 |  | EKP\_07, EKP\_08, EKP\_09 |
| Podstawowe pojęcia i definicje w analizie instrumentalnej. Sposoby wyrażania stężeń. Charakterystyka metod analitycznych. Mineralizacja próbek. Szkło laboratoryjne. | 2 |  | 2 |  | EKP\_01, EKP\_09 |
| **Łącznie godzin** | **18** |  | **18** |  |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Metody weryfikacji efektów uczenia się dla przedmiotu** | | | | | | | | | |
| **Symbol EKP** | **Test** | **Egzamin ustny** | **Egzamin pisemny** | **Kolokwium** | **Sprawozdanie** | **Projekt** | **Prezentacja** | **Zaliczenie praktyczne** | **Inne** |
| EKP\_1 |  |  | X | X | X |  |  |  |  |
| EKP\_2 |  |  | X | X | X |  |  | X |  |
| EKP\_3 | X |  |  |  | X |  |  | X |  |
| EKP\_4 | X |  | X |  | X |  |  | X |  |
| EKP\_5 | X |  |  |  | X |  |  |  |  |
| EKP\_6 | X |  | X |  | X |  |  | X |  |
| EKP\_7 | X |  | X |  | X |  |  | X |  |
| EKP\_8 |  |  | X |  | X |  |  | X |  |
| EKP\_9 |  |  |  |  | X |  |  |  | X |

|  |
| --- |
| **Kryteria zaliczenia przedmiotu** |
| Zaliczenie laboratoriów: laboratoria odrobione, zaliczona wejściówka (60%), sprawozdanie z laboratorium - zaliczone  Egzamin pisemny: zaliczony (co najmniej 60% wszystkich punktów)  Ocena końcowa: średnia z ocen: z laboratoriów i egzaminu |

Uwaga: student otrzymuje ocenę powyżej dostatecznej, jeżeli uzyskane efekty kształcenia przekraczają wymagane minimum.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Nakład pracy studenta** | | | | | |
| **Forma aktywności** | **Szacunkowa liczba godzin przeznaczona na zrealizowanie aktywności** | | | | |
| **W** | **C** | **L** | | **P** |
| Godziny kontaktowe | 18 |  | 18 | |  |
| Czytanie literatury | 15 |  |  | |  |
| Przygotowanie do zajęć ćwiczeniowych, laboratoryjnych, projektowych |  |  | 15 | |  |
| Przygotowanie do egzaminu, zaliczenia | 15 |  | 15 | |  |
| Opracowanie dokumentacji projektu/sprawozdania |  |  | 15 | |  |
| Uczestnictwo w zaliczeniach i egzaminach | 2 |  |  | |  |
| Udział w konsultacjach | 2 |  | 4 | |  |
| **Łącznie godzin** | **52** |  | **67** | |  |
| **Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu** | **119** | | | | |
| **Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu** | **4** | | | | |
|  | **Liczba godzin** | | | **ECTS** | |
| Obciążenie studenta związane z zajęciami praktycznymi | 67 | | | 2 | |
| Obciążenie studenta na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich | 44 | | | 2 | |

|  |
| --- |
| **Literatura podstawowa** |
| Szczepański W., *Metody instrumentalne w analizie chemicznej*, PWN, Warszawa 2008  Cygański A., *Metody spektroskopowe w chemii analitycznej*, WNT, Warszawa 2009  Hulanicki A., *Współczesna chemia analityczna. Wybrane zagadnienia*, PWN, Warszawa 2001  Koziołowa A. *Analiza instrumentalna*, Wyd. AE, Poznań 199.  Silverstein R.M., Webster F.X., KiemleD.J., *Spektroskopowe metody identyfikacji związków organicznych*, PWN, Warszawa 2007  Witkiewicz Z., *Podstawy chromatografii*, WNT, Warszawa 2009  Rosset R., Kołodziejczyk H., *Współczesna chromatografia cieczowa. Ćwiczenia i zadania*, PWN, Warszawa 2001  Witkiewicz Z., Hetper J., *Chromatografia gazowa*, WNT Warszawa 2001  DetrichSchultze — Termiczna analiza różnicowa, Warszawa, 1974, PWN |
| **Literatura uzupełniająca** |
| Czasopisma:  Analityka (www.malamut.pl/analityka.html)  Laboratoria Aparatura Badania (www.lab.media.pl)  Laboratorium (www.laboratorium.elamed.pl) |

|  |  |
| --- | --- |
| **Osoba odpowiedzialna za przedmiot** | |
| dr inż. Ewa Stasiuk | KZJ |
| **Pozostałe osoby prowadzące przedmiot** | |
| dr inż. Magda Morawska | KJPPiCh |