|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **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 | **BIOTECHNOLOGIA W OCHRONIE ŚRODOWISKA** |
| w jęz. angielskim | **BIOTECHNOLOGY IN ENVIRONMENTAL PROTECTION** |

|  |  |
| --- | --- |
| Kierunek | **Inżynieria Jakości** |
| Specjalność | **przedmiot kierunkowy** |
| Poziom kształcenia | **studia drugiego stopnia** |
| Forma studiów | **stacjonarne** |
| Profil kształcenia | **ogólnoakademicki** |
| Status przedmiotu | **obowiązkowy** |
| Rygor | **zaliczenie z oceną** |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Semestr studiów** | **Liczba punktów ECTS** | **Liczba godzin w tygodniu** | | | | **Liczba godzin w semestrze** | | | |
| **W** | **C** | **L** | **P** | **W** | **C** | **L** | **P** |
| I | 2 | 1 |  |  | 2 | 15 |  |  | 30 |
| **Razem w czasie studiów** | | | | | | **45** | | | |

|  |
| --- |
| **Wymagania w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji** |
| Podstawowe informacje z zakresu: chemii, mikrobiologii, ochrony środowiska. |

|  |
| --- |
| **Cele przedmiotu** |
| Uświadomienie studentom możliwości wykorzystania wiedzy z zakresu biotechnologii do eliminowania  ksenobiotyków znajdujących się w powietrzu, wodzie, glebie, ściekach i odpadach. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Osiągane efekty uczenia się dla przedmiotu (EKP)** | | |
| **Symbol** | **Po zakończeniu przedmiotu student:** | **Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się** |
| EKP\_01 | potrafi scharakteryzować mikroorganizmy zasiedlające środowisko, wyszukiwać  i interpretować ogólne wymagania jakościowe określające wskaźniki mikrobiologicznego zanieczyszczenia środowiska. | NK\_W01 |
| EKP\_02 | potrafi zdefiniować pojęcie ekotoksykologii oraz objaśnić szczególną szkodliwość  ksenobiotyków. | NK\_U02, NK\_U05 |
| EKP\_03 | potrafi sklasyfikować ścieki wg zanieczyszczeń w nich występujących, przedstawić  parametry zanieczyszczenia oraz metody oczyszczania ścieków. | NK\_W01 |
| EKP\_04 | potrafi zdefiniować pojęcie unieszkodliwiania osadów ściekowych oraz wskazać na czym polegają procesy: kondycjonowanie, zagęszczanie i stabilizacja przy obróbce  wstępnej osadów. | NK\_W05 |
| EKP\_05 | potrafi objaśnić na czym polega szkodliwość odpadów oraz scharakteryzować procesy biodegradacji i fitoremediacji gleb. | NK\_W05 |
| EKP\_06 | umie wymienić i scharakteryzować rodzaje zanieczyszczeń w powietrzu  atmosferycznym strefy miejskiej oraz wokół oczyszczalni i wysypisk. | NK\_U02, NK\_U04 |
| EKP\_07 | potrafi objaśnić na czym polega bioakumulacja oraz mikrobiologiczne usuwanie metali ciężkich. | NK\_W02, NK\_U04 |
| EKP\_08 | potrafi identyfikować zagrożenia dla jakości wody pitnej oraz dobierać parametry jakości wody dla badań x. | NK\_U07 |
| EKP\_09 | potrafi identyfikować zagrożenia dla jakości powietrza atmosferycznego oraz dobierać rodzaje analiz mikrobiologicznych dla zbadania jakości powietrza  atmosferycznego wewnątrz i na zewnątrz pomieszczenia x. | NK\_W04 |
| EKP\_10 | potrafi słuchać z zainteresowaniem wykładu, wykazując aktywność poprzez  podejmowanie dyskusji w celu lepszego zrozumienia treści wykładu. | NK\_K01 |
| EKP\_11 | potrafi solidnie i twórczo podchodzić do realizacji powierzonych zadań w celu jak  najlepszego ich wykonania. | NK\_K02 |
| EKP\_12 | potrafi pracować w zespołach, precyzując i uzgadniając podział zadań wśród  wykonawców projektu oraz dbając o dobrą atmosferę pracy w zespole. | NK\_K04 |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Treści programowe** | **Liczba godzin** | | | | **Odniesienie do EKP** |
| **W** | **C** | **L** | **P** |
| Biotechnologia w odniesieniu do dziedzin i dyscyplin naukowych wg OECD. | 1 | 2 |  |  | EKP\_01, EKP\_10,  EKP\_11, EKP\_12 |
| Biotechnologia przemysłowa - jej rola i znaczenie  w zagospodarowaniu surowców odnawialnych. | 1 | 2 |  |  | EKP\_01, EKP\_10,  EKP\_11, EKP\_12 |
| Zastosowanie metod biotechnologicznych w procesach oczyszczania ścieków, gazów oraz utylizacji odpadów stałych. | 1 | 2 |  |  | EKP\_02, EKP\_04,  EKP\_10, EKP\_11, EKP\_12 |
| Oczyszczanie ścieków.  Rodzaje zanieczyszczeń w ściekach.  Klasyfikacja ścieków.  Parametry zanieczyszczenia ścieków.  Metody oczyszczania ścieków. | 1 | 2 |  |  | EKP\_04, EKP\_10,  EKP\_11, EKP\_12 |
| Biologiczne oczyszczanie ścieków.  Metoda osadu czynnego.  Złoża biologiczne.  Bioreaktory membranowe.  Usuwanie związków biogennych, metali ciężkich i zanieczyszczeń mikrobiologicznych. | 1 | 2 |  |  | EKP\_04, EKP\_10,  EKP\_11, EKP\_12 |
| Unieszkodliwianie osadów ściekowych.  Obróbka osadów - wstępna (kondycjonowanie, zagęszczanie  i stabilizacja) oraz końcowa (odwadnianie, higienizacja, spalanie).  Metody biologiczne utylizacji – kompostowanie, wermikompostowanie, zakiszanie. | 1 | 2 |  |  | EKP\_04, EKP\_05,  EKP\_10, EKP\_11, EKP\_12 |
| Odnowa wody. Uzdatnianie wody pitnej. | 1 | 2 |  |  | EKP\_03, EKP\_08,  EKP\_10, EKP\_11, EKP\_12 |
| Ocena jakości wody. Parametry jakości wody.  Metody badania wody. | 1 | 2 |  |  | EKP\_08, EKP\_10,  EKP\_11, EKP\_12 |
| Gospodarka odpadami. Wytwarzanie, użytkowanie i szkodliwość odpadów. Biodegradacja odpadów przemysłowych i odcieków  z wysypisk. | 1 | 2 |  |  | EKP\_01, EKP\_06,  EKP\_10, EKP\_11, EKP\_12 |
| Bioremediacja i fitoremediacja gleb. Substancje szkodliwe w glebie. Sposoby bioremediacji gruntu.  Praktyczne zastosowanie bioremediacji. Fitoremediacja. | 1 | 2 |  |  | EKP\_05, EKP\_10,  EKP\_11, EKP\_12 |
| Biodegradacja związków ropopochodnych. Związki ropopochodne  w glebie i wodzie. Mikrobiologiczna degradacja związków ropopochodnych. | 1 | 2 |  |  | EKP\_07, EKP\_10,  EKP\_11, EKP\_12 |
| Mikrobiologia powietrza. Rodzaje zanieczyszczeń w powietrzu atmosferycznym miejskim oraz wokół oczyszczalni i wysypisk. Usuwanie i deodoryzacja gazów metodami mikrobiologicznymi. | 1 | 2 |  |  | EKP\_01, EKP\_06,  EKP\_09, EKP\_10,  EKP\_11, EKP\_12 |
| Mikroorganizmy a metale ciężkie.  Mikrobiologiczne usuwanie metali ciężkich – bioakumulacja. Odzyskiwanie metali ciężkich. | 1 | 2 |  |  | EKP\_01, EKP\_07,  EKP\_10, EKP\_11, EKP\_12 |
| Biologiczne metody w ochronie roślin. Środki ochrony roślin a biopreparaty. | 1 | 2 |  |  | EKP\_02, EKP\_10,  EKP\_11, EKP\_12 |
| Nowoczesne metody kontroli środowiska. | 1 | 2 |  |  | EKP\_01, EKP\_03,  EKP\_08, EKP\_09,  EKP\_10, EKP\_11, EKP\_12 |
| **Łącznie godzin** | **15** | **30** |  |  |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Metody weryfikacji efektów uczenia się dla przedmiotu** | | | | | | | | | |
| **Symbol EKP** | **Test** | **Egzamin ustny** | **Egzamin pisemny** | **Kolokwium** | **Sprawozdanie** | **Projekt** | **Prezentacja** | **Zaliczenie praktyczne** | **Inne** |
| EKP\_01 |  |  |  |  |  | X | X |  |  |
| EKP\_02 |  |  |  |  |  | X | X |  |  |
| EKP\_03 |  |  |  |  |  | X | X |  |  |
| EKP\_04 |  |  |  |  |  | X | X |  |  |
| EKP\_05 |  |  |  |  |  | X | X |  |  |
| EKP\_06 |  |  |  |  |  | X | X |  |  |
| EKP\_07 |  |  |  |  |  | X | X |  |  |
| EKP\_08 |  |  |  |  |  | X | X |  |  |
| EKP\_09 |  |  |  |  |  | X | X |  |  |
| EKP\_10 |  |  |  |  |  | X | X |  |  |
| EKP\_11 |  |  |  |  |  | X | X |  |  |
| EKP\_12 |  |  |  |  |  | X | X |  |  |

|  |
| --- |
| **Kryteria zaliczenia przedmiotu** |
| Zaliczenie ćwiczeń: przygotowanie projektu dotyczącego zagadnień omawianych na wykładach na poziomie minimum 60%.  Zaliczenie wykładu: prezentacja dotycząca wykonanego na ćwiczeniach projektu na poziomie minimum 60% oraz udzielenie odpowiedzi na trzy pytania dotyczące przedmiotu. Z trzech pytań należy poprawnie odpowiedzieć na co najmniej dwa.  Ocena końcowa jest średnią ważoną: 60% P + 40% PP (P – ocena za odpowiedzi na zadane pytania, PP – ocena za prezentację projektu). |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Nakład pracy studenta** | | | | | |
| **Forma aktywności** | **Szacunkowa liczba godzin przeznaczona na zrealizowanie aktywności** | | | | |
| **W** | **C** | **L** | | **P** |
| Godziny kontaktowe | 15 | 30 |  | |  |
| Czytanie literatury | 3 | 1 |  | |  |
| Przygotowanie do zajęć ćwiczeniowych, laboratoryjnych, projektowych |  | 1 |  | |  |
| Przygotowanie do egzaminu, zaliczenia | 1 |  |  | |  |
| Opracowanie dokumentacji projektu/sprawozdania |  | 3 |  | |  |
| Uczestnictwo w zaliczeniach i egzaminach | 2 |  |  | |  |
| Udział w konsultacjach | 2 | 2 |  | |  |
| **Łącznie godzin** | **23** | **37** |  | |  |
| **Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu** | **60** | | | | |
| **Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu** | **2** | | | | |
|  | **Liczba godzin** | | | **ECTS** | |
| Obciążenie studenta związane z zajęciami praktycznymi | 37 | | | 1 | |
| Obciążenie studenta na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich | 51 | | | 2 | |

|  |
| --- |
| **Literatura podstawowa** |
| Bednarski W., Fiedurk J. (red.), *Podstawy biotechnologii przemysłowej*, WNT, Warszawa 2007  Bednarski W., Reps A. (red.), *Biotechnologia żywności*, WNT, Warszawa 2003  Błaszczyk M. K., *Mikroorganizmy w ochronie środowiska*, Wyd. Nauk. PWN S.A., Warszawa 2007  Jędrczak A., *Biologiczne przetwarzanie odpadów*, Wyd. Nauk. PWN S.A., Warszawa 2007  Klimiuk E., *Biotechnologia w ochronie środowiska*, Wyd. Nauk. PWN S.A., Warszawa 2004  Kristiansen B., Ratledge C., *Podstawy biotechnologii*, Wyd. Nauk. PWN S.A., Warszawa 2021 |
| **Literatura uzupełniająca** |
| Chmiel A., *Biotechnologia.* *Podstawy mikrobiologiczne i biochemiczne*, PWN, Warszawa 1994  Klimiuk E., Łebkowska M., *Biotechnologia w ochronie środowiska*, PWN, Warszawa 2005  Łebkowska M., *Metody biotechnologiczne w ochronie i odnowie środowiska*, Wyd. Nauk. PWN S.A., Warszawa 2004 Twardowski T., Michalska A. (red.), *KOD Korzyści, oczekiwania, dylematy biotechnologii*, Agencja Edytor, Poznań 2001  Wackett L.P., *Environmental biotechnology*, Trends in Biotechnology, 18, 1, 2000, 19-21  Zyska B., *Mikrobiologiczna korozja materiałów*, WNT, Warszawa 1997  E – Podręcznik Ministerstwa Nauki i Edukacji: https://epodreczniki.pl/a/biotechnologia---historia-i-wspolczesnosc/D15YyE9Lk (data pobrania:10.05.2022) |

|  |  |
| --- | --- |
| **Osoba odpowiedzialna za przedmiot** | |
| prof. dr hab. inż. Piotr Przybyłowski | KZJ |
| **Pozostałe osoby prowadzące przedmiot** | |
| dr inż. Natalia Żak | KZJ |