



### KARTA MODUŁU / KARTA PRZEDMIOTU

|                                  |                                       |
|----------------------------------|---------------------------------------|
| Kod modułu                       |                                       |
| Nazwa modułu                     | <b>PRINCIPLES OF WASTE MANAGEMENT</b> |
| Nazwa modułu w języku angielskim | <b>PRINCIPLES OF WASTE MANAGEMENT</b> |
| Obowiązuje od roku akademickiego | <b>2016/2017</b>                      |

### A. USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

|                                  |   |
|----------------------------------|---|
| Kierunek studiów                 | <b>Inżynieria środowiska</b>  |
| Poziom kształcenia               | <b>II stopień</b>   |
| Profil studiów                   | <b>Ogólno akademicki</b><br><i>(ogólno akademicki / praktyczny)</i> |
| Forma i tryb prowadzenia studiów | <b>stacjonarne</b><br><i>(stacjonarne / niestacjonarne)</i>         |
| Specjalność                      | <b>Sieci i Instalacje Sanitarne</b>                                 |
| Jednostka prowadząca moduł       | <b>Katedra Geotechniki, Geomatyki i Gospodarki Odpadami</b>         |
| Koordinator modułu               | <b>prof. dr hab. inż. Maria Żygadło</b>                             |
| Zatwierdził:                     | <b>dr hab. Lidia Dąbek, prof. PŚK</b>                               |

### B. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

|  |  |
|--|--|
| Przynależność do grupy/bloku przedmiotów             | <b>kierunkowy</b><br><i>(podstawowy / kierunkowy / inny HES)</i> |
| Status modułu  | <b>nieobowiązkowy</b><br><i>(obowiązkowy / nieobowiązkowy)</i>   |
| Język prowadzenia zajęć                              | <b>angielski</b>   |
| Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr        | <b>semestr 1</b>   |
| Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim | <b>letni</b><br><i>(semestr zimowy / letni)</i>                  |
| Wymagania wstępne                                    | <i>(kody modułów / nazwy modułów)</i>                            |
| Egzamin  | <b>nie</b><br><i>(tak / nie)</i>                                 |
| Liczba punktów ECTS                                  | <b>3</b>   |

| Forma prowadzenia zajęć | wykład    | ćwiczenia | laboratorium | projekt   | inne |
|-------------------------|-----------|-----------|--------------|-----------|------|
| w semestrze             | <b>15</b> |           |              | <b>15</b> |      |



### C. EFEKTY KSZTAŁCENIA I METODY SPRAWDZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

|                   |   |
|-------------------|---|
| <b>Cel modułu</b> | Zapoznanie studentów z anglojęzyczną terminologią w zakresie gospodarki odpadami. Omawiane są uwarunkowania prawne – kluczowe dyrektywy UE dotyczące gospodarki odpadami, Europejska Hierarcha Gospodarki Odpadami, metody zagospodarowania odpadów, podstawowe technologie oraz urządzenia do przetwarzania odpadów.<br><i>(3-4 linijki)</i> |
|-------------------|---|

| Symbol efektu | Efekty kształcenia   | Forma prowadzenia zajęć<br><i>(w/ć/l/p/inne)</i> | odniesienie do efektów kierunkowych | odniesienie do efektów obszarowych   |
|---------------|--|--|-------------------------------------|--|
| W_01          | Zna normatywny prawne regulujące gospodarkę odpadami w UE.   | w/p  | IS_W02<br>IS_W08                    | T2A_W02  |
| W_02          | Zna procesy przebiegające w odpadach deponowanych na składowiskach, przetwarzanych metodami biologicznymi i spalanych.   | w/p  | IS_W04                              | T2A_W01<br>T2A_W03<br>T2A_W04  |
| W_03          | Zna dominujące nowoczesne rozwiązania stosowane w gospodarce odpadami  | w/p  | IS_W05                              | T2A_W03<br>T2A_W04<br>T2A_W05  |
| W_04          | Posiada wiedzę w zakresie wpływu metod unieszkodliwiania odpadów na środowisko   | w/p  | IS_W13                              | T2A_W03<br>T2A_W06<br>T2A_W08<br>T2A_W09   |
| U_01          | Potrafi porozumiewać się przy użyciu różnych technik w środowisku zawodowym oraz w innych środowiskach , <b>także w języku angielskim</b> w zakresie inżynierii środowiska | w/p  | IS_U02                              | T2A_U01<br>T2A_U 02<br>T2A_U 07<br>T2A_U 12                                      |
| U_02          | Umie przygotować raport z zakresu zadania projektowego <b>w języku angielskim</b> .  | p  | IS_U04<br>IS_U02                    | T2A_U 01<br>T2A_U 02<br>T2A_U 03<br>T2A_U 04<br>T2A_U 05<br>T2A_U 07<br>T2A_U 12 |
| U_03          | Potrafi oszacować wpływ technologii termicznych unieszkodliwiania odpadów na środowisko  | w/p  | IS_U12                              | T2A_U 11<br>T2A_U 12<br>T2A_U 15   |
| U_04          | Potrafi zaproponować ulepszenia (usprawnienia) istniejących rozwiązań technicznych w inżynierii środowiska   | w/p  | IS_U16                              | T2A_U 08<br>T2A_U 10<br>T2A_U 11<br>T2A_U 12<br>T2A_U 16                         |
| K_01          | Potrafi pracować samodzielnie i współpracować w zespole nad wyznaczonym zadaniem   | w/p  | IS_K01                              | T2A_K04<br>T2A_K05   |
| K_02          | Jest odpowiedzialny za rzetelność uzyskanych wyników swoich prac studialnych i ich interpretację   | P  | IS_K02                              | T2A_K02<br>T2A_K05   |
| K_03          | Jest świadomy odpowiedzialności za pracę własną oraz wykonywaną w zespole projektowym  | p  | IS_K05                              | T2A_K05  |
| K_04          | Rozumie znaczenie postępu technicznego   | w/p  | IS_K09                              | T2A_K02  |



### Treści kształcenia:

#### 1. Treści kształcenia w zakresie wykładu

| Nr wykładu | Treści kształcenia   | Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu        |
|------------|--|--|
| 1          | DEFINITION, SOURCES AND CHARACTERISTICS OF WASTE. European Waste List (European Waste Catalogue). European Hierarchy of Waste Management. Priority for re-use and recycling. Basic approach to waste treatment   | W_01<br>U_01<br>U_04<br>K_04                         |
| 2          | LANDFILLS IN ENVIRONMENT. Biodegradation mechanism in landfill body, Landfill gas. Leachate The modern sanitary landfill . Protective layer system, Leachate collection system, The management of leachate and biogas, Problems on industrial landfills                          | W_02<br>W_03<br>W_04<br>U_01<br>U_04<br>K_04         |
| 3          | WASTE COMPOSTING. Biological processing characteristics. Processes in composting. The role of microorganisms. Composting plants. Pre-treatment. Composting facilities. Curing. Finishing   | W_03<br>W_02<br>W_04<br>K_01<br>U_01<br>U_03<br>U_04 |
| 4          | ANAEROBIC DIGESTION. Anaerobic processes (AD) characteristics. Anaerobic plants. plants operation . Gas extraction and utilization. Digestate and water processing   | W_03<br>W_02<br>W_04<br>U_01<br>U_03<br>U_04<br>K_04 |
| 5          | THERMAL TREATMENT. Thermal methods development. Thermal processes characteristics. Municipal solid waste incineration. Hazardous waste incineration  | W_03<br>W_02<br>W_04<br>U_01<br>U_03<br>U_04         |
| 6-7        | GAS CLEANING IN INCINERATION. Air emission constituents. Solid pollutants removal. Chemical gas cleaning. Acidic impurities and mercury removal. NO <sub>x</sub> removal. Dioxins and furans removal. Proceeding with solid by-product from waste incineration. Energy recapture | W_03<br>W_02<br>W_04<br>U_01<br>U_03<br>U_04         |



### 2. Treści kształcenia w zakresie projektu

| Nr zajęć<br>ćwicz. | Treści kształcenia   | Odniesienie<br>do efektów<br>kształcenia<br>dla modułu               |
|--------------------|--|--|
| 1                  | Tasks 1.<br>WASTE CHARACTERISTICS IN GIVEN COMMUNITY.<br>CALCULATING THE NECESSARY AREA FOR LANDFILL                 | W_02<br>W_03<br>W_04<br>U_01<br>U_02<br>K_01<br>K_02                 |
| 2                  | Task 2.<br>MUNICIPAL WASTE MORPHOLOGY.<br>WASTE COLLECTION AND TREATMENT<br>EUROPEAN WASTE LIST USAGE ON EXAMPLES.   | W_02<br>W_03<br>U_01<br>U_02<br>U_03<br>K_01<br>K_02<br>K_04         |
| 3                  | Task 3.<br>MODERN LANDFILLS.<br>BIO-GAS EMISSION AND CALCULATION. "LandGEM" PROGRAMM USAGE FOR<br>BIOGAS CALCULATION | W_02<br>W_03<br>W_04<br>U_01<br>U_02<br>U_04<br>K_01<br>K_02<br>K_04 |
| 4                  | Task 4.<br>BIOLOGICAL METHOD OF TREATMENT<br>CALCULATION OF NECESSARY AREA FOR CURING STAGE OF COMPOST<br>PILES.     | W_02<br>W_03<br>U_01<br>U_02<br>U_03<br>K_01<br>K_02<br>K_04         |
| 5                  | Task 5<br>ANAEROBIC FERMENTATION. MASS BALANCE.<br>BIOGAS POTENTIAL. ENERGY ASSESSMENT                               | W_02<br>W_03<br>U_01<br>U_02<br>K_01<br>K_02<br>K_04                 |
| 6-7                | Task 6, 7<br>THERMAL METHODS.<br>CAPITAL AND TREATMENT COSTS COMPARISON  | W_02<br>W_03<br>U_01<br>U_02<br>K_01<br>K_02<br>K_03<br>K_04         |



### Charakterystyka zadań projektowych

Studenci otrzymują dane wyjściowe do projektowania na pierwszych zajęciach i pracują w zespołach dwuosobowych. W ramach zadań projektowych studenci rozwiązują 4-7 zagadnień związanych z tematyką wykładów. Obowiązki studentów polegają na przyswojeniu terminologii anglojęzycznej z zakresu gospodarki odpadami oraz na przeprowadzeniu obliczeń: np. powierzchni składowiska dla zadanej aglomeracji, obliczenie potencjału biogazu z danego składowiska przy wykorzystaniu programu LANDGEM (dostępny w Internecie), sporządzenie bilansu masowego instalacji BTA – fermentacji metanowej dla zadanych parametrów wyjściowych, itp. W każdym zadaniu student ma obowiązek opisać słownie sposób postępowania i przedstawić wynik rozwiązane zadania. Rozliczenie z wykonania poszczególnych zadań i dyskusja następuje na kolejnych zajęciach. Natomiast na ostatnich zajęciach studenci mają obowiązek oddania Raportu w wersji papierowej z całości ćwiczeń (Task 1-7) oraz udzielenia ustnych odpowiedzi na zadane pytania z zakresu wykonanego Raportu. Raporty z projektów są archiwizowane.

### Metody sprawdzania efektów kształcenia

| Symbol efektu | Metody sprawdzania efektów kształcenia<br>(sposób sprawdzenia, w tym dla umiejętności – odwołanie do konkretnych zadań projektowych, laboratoryjnych, itp.) |
|---------------|---|
| W_01          | kolokwium   |
| W_02          | kolokwium   |
| W_03          | kolokwium/ obrona projektu  |
| W_04          | kolokwium   |
| U_01          | kolokwium/obrona projektu   |
| U_02          | obrona projektu   |
| U_03          | kolokwium/ obrona projektu  |
| U_04          | kolokwium/obrona projektu   |
| K_01          | obserwacja pracy studenta na zajęciach, obrona projektu   |
| K_02          | dyskusja w czasie zajęć, obrona projektu  |
| K_03          | dyskusja w czasie zajęć, obrona projektu  |
| K_04          | kolokwium, dyskusja w czasie zajęć, obrona projektu   |

### D. NAKŁAD PRACY STUDENTA

| Bilans punktów ECTS |   |                     |
|---------------------|---|---------------------|
|                     | Rodzaj aktywności                             | obciążenie studenta |
| 1                   | Udział w wykładach                            | 15                  |
| 2                   | Udział w ćwiczeniach                          | -                   |
| 3                   | Udział w laboratoriach                        | -                   |
| 4                   | Udział w konsultacjach (2-3 razy w semestrze) | 1                   |



|    |   |                            |
|----|---|----------------------------|
| 5  | Udział w zajęciach projektowych   | <b>15</b>                  |
| 6  | Konsultacje projektowe  | <b>4</b>                   |
| 7  | Udział w kolokwium egzaminie  | -                          |
| 8  |   |                            |
| 9  | <b>Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>  | <b>35</b><br><i>(suma)</i> |
| 10 | <b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego</b><br><i>(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)</i> | <b>1,36</b>                |
| 11 | Samodzielne studiowanie tematyki wykładów   | <b>14</b>                  |
| 12 | Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń  | -                          |
| 13 | Samodzielne przygotowanie się do kolokwium  | -                          |
| 14 | Samodzielne przygotowanie się do laboratoriów   | -                          |
| 15 | Wykonanie sprawozdań  | -                          |
| 15 | Przygotowanie do kolokwium końcowego z laboratorium   | -                          |
| 17 | Wykonanie projektu lub dokumentacji   | <b>18</b>                  |
| 18 | Przygotowanie do kolokwium zaliczeniowego   | <b>8</b>                   |
| 19 |   |                            |
| 20 | <b>Liczba godzin samodzielnej pracy studenta</b>  | <b>40</b><br><i>(suma)</i> |
| 21 | <b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy</b><br><i>(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)</i>  | <b>1,6</b>                 |
| 22 | <b>Sumaryczne obciążenie pracą studenta</b>   | <b>75</b>                  |
| 23 | <b>Punkty ECTS za moduł</b><br><i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>   | <b>3</b>                   |



|    |   |             |
|----|---|-------------|
| 24 | <b>Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym</b><br><i>Suma godzin związanych z zajęciami praktycznymi</i>                        | <b>37</b>   |
| 25 | <b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym</b><br><i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i> | <b>1,48</b> |

### E. LITERATURA

|                               |  |
|-------------------------------|--|
| Wykaz literatury              | <ol style="list-style-type: none"><li>1. Williams P.T., Waste treatment and disposal, John Willey &amp; Sons, 2005, 2 nd ed.,</li><li>2. Christensen Th.H. ed., Solid waste technology and management, Chichester, Blackwell Publishing, John Willey &amp; Sons, Ltd., Pub.Cop., 2011, vol 1,</li><li>3. Christensen Th.H. ed., Solid waste technology and management, Chichester, Blackwell Publishing, John Willey &amp; Sons, Ltd., Pub.Cop., 2011, vol 2</li><li>4. Worrell W.A., Vesilind P.A., Solid waste engineering, CENGAGE Learning, 2 nd ed. USA 2012.</li><li>5. Waste: A Handbook for Management, Ed. Letcher T., Vallero D.A., Elsevier, USA, 2011</li><li>6. Żygadło M. , Principles of waste management and treatment - Problems in practice, Platforma PŚk., 2011/12</li><li>7. Edited by: N.B. Klinghoffer and M.J. Castaldi , Waste to Energy Conversion Technology , 2013, Woodhead Publishing Limited, ISBN: 978-0-85709-011-9 <a href="http://www.sciencedirect.com/science/book/9780857090119">http://www.sciencedirect.com/science/book/9780857090119</a></li><li>8. LandGEM model <a href="http://www.epa.gov/ttn/catc/">http://www.epa.gov/ttn/catc/</a>,</li></ol> |
| Witryna WWW modułu/przedmiotu |  |