

## KIERUNKOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

dla obszaru kształcenia w zakresie **nauk technicznych** i dla kwalifikacji obejmujących kompetencje **inżynierskie**

**Wydział: INŻYNIERIA ŚRODOWISKA**

**Kierunek: TECHNOLOGIE OCHRONY ŚRODOWISKA (TOŚ)**

**Stopień studiów: II**

**poziom PRK: 7**

| Efekty kształcenia na II stopniu dla kierunku TOŚ | OPIS KIERUNKOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA<br>Po zakończeniu studiów II stopnia na kierunku TOŚ absolwent:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Kod składnika opisu |
|---------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| <b>WIEDZA</b>                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                     |
| K2TOS_W01                                         | ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie niektórych działów matematyki obejmujących m.in. statystykę, niezbędnych do opisu i analizy danych pomiarowych                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | P7U_W<br>P7S_WG     |
| K2TOS_W02                                         | ma szczegółową wiedzę w zakresie chemii środowiska                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | P7S_WG              |
| K2TOS_W03                                         | rozumie społeczne, ekonomiczne i prawne uwarunkowania działalności inżynierskiej i wynikającej z nich odpowiedzialności. Potrafi przewidywać i uwzględniać w praktyce skutki tej działalności dla środowiska naturalnego, społeczności i gospodarki. Zna istotę i rozumie cele funkcjonowania przedsiębiorstwa w różnych formach organizacyjno-prawnych. Rozpoznaje różnorodne problemy w poszczególnych obszarach funkcjonalnych, także w kontekście uwarunkowań występujących w otoczeniu przedsiębiorstwa | P7U_W<br>P7S_WK     |
| K2TOS_W04                                         | zna i rozumie podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego oraz ma wiedzę dotyczącą konieczności zarządzania zasobami własności intelektualnej                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | P7U_W<br>P7S_WK     |
| K2TOS_W05                                         | ma szczegółową, podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie oddziaływania zanieczyszczeń i substancji chemicznych na biotyczne składowe ekosystemów oraz zdrowie człowieka                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | P7U_W<br>P7S_WG     |
| K2TOS_W06                                         | zna podstawowe problemy związane z kształtowaniem przestrzeni wokół człowieka w skali krajobrazu, zasady kształtowania krajobrazu zgodnie z jego naturalnymi właściwościami i kulturowymi tradycjami                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | P7U_W<br>P7S_WG     |

|                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                      |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
|                     | z uwzględnieniem zachowania różnorodności biologicznej oraz zasadami zrównoważonego rozwoju                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                      |
| K2TOS_W07           | osiąga efekty w kategorii WIEDZA dla jednej z następujących specjalności:<br><ul style="list-style-type: none"> <li>• Biotechnologia Środowiska (BS) (załącznik 1)</li> <li>• Gospodarka Odpadami (GO) (załącznik 2)</li> <li>• Systemy Ochrony Atmosfery (SOA) (załącznik 3)</li> <li>• Systemy Ochrony Wód i Gleby (SOWiG) (załącznik 4)</li> </ul>                                                          |                                      |
| <b>UMIEJĘTNOŚCI</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                      |
| K2TOS_U01           | potrafi opisać statystycznie zebrane dane oraz zastosować metody wnioskowania statystycznego w odniesieniu do procesów i zjawisk z obszaru inżynierii środowiska                                                                                                                                                                                                                                               | P7U_U<br>P7S_UW<br>P7S_UW2           |
| K2TOS_U02           | potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł, także w językach obcych, w zakresie polityki ochrony środowiska                                                                                                                                                                                                                                                                        | P7U_U<br>P7S_UW<br>P7S_UW2<br>P7S_UK |
| K2TOS_U03           | potrafi planować i przeprowadzać proste testy pozwalające na ocenę toksyczności zanieczyszczeń z wykorzystaniem organizmów wskaźnikowych                                                                                                                                                                                                                                                                       | P7U_U<br>P7S_UW<br>P7S_UW1           |
| K2TOS_U04           | potrafi przygotować i przedstawić w języku polskim prezentację ustną dotyczącą sposobów rewaloryzacji krajobrazu                                                                                                                                                                                                                                                                                               | P7U_U<br>P7S_UW<br>P7S_UK            |
| K2TOS_U05           | rozumie obcojęzyczne teksty ze swojej dyscypliny, np. dokumentację biznesową i techniczną; potrafi pozyskiwać z różnych źródeł niezbędne informacje w języku obcym, dokonuje ich interpretacji i krytycznej oceny; dysponuje odpowiednimi dla języka specjalistycznego środkami językowymi, aby skutecznie porozumiewać się w środowisku zawodowym                                                             | P7U_U<br>P7S_UW<br>P7S_UK<br>P7S_UW2 |
| K2TOS_U06           | rozumie w dość dobrym stopniu treść i intencje wypowiedzi ustnej lub napisanego tekstu w języku obcym na znany temat z życia codziennego i zawodowego; potrafi napisać krótki tekst na znany temat, w tym tekst użytkowy; potrafi uczestniczyć w rozmowach w zakresie znanych tematów i w ograniczonym stopniu wypowiadać się na temat studiów i pracy zawodowej, wykorzystując przy tym wiedzę socjokulturową | P7U_U<br>P7S_UW<br>P7S_UK            |
| K2TOS_U07           | osiąga efekty w kategorii UMIEJĘTNOŚCI dla jednej z następujących specjalności:<br><ul style="list-style-type: none"> <li>• Biotechnologia Środowiska (BS) (załącznik 1)</li> <li>• Gospodarka Odpadami (GO) (załącznik 2)</li> <li>• Systemy Ochrony Atmosfery (SOA) (załącznik 3)</li> </ul>                                                                                                                 |                                      |

|                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                 |
|------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
|                              | • Systemy Ochrony Wód i Gleby (SOWiG) (załącznik 4)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                 |
| <b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                 |
| K2TOS_K01                    | jest gotów do kreatywnego i przedsiębiorczego myślenia oraz działania; jest gotów odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego zadania                                                                                                                                                                                                                                                                     | P7U_K<br>P7S_KO |
| K2TOS_K02                    | ma świadomość ważności i zrozumienie pozatechnicznych aspektów i skutków działalności, w tym jej wpływu na środowisko, i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje                                                                                                                                                                                                                                            | P7U_K<br>P7S_KK |
| K2TOS_K03                    | jest gotów do współpracy w zespole, dostosowując się do określonych przepisów i reguł, zachowując zasady fair play; dostrzega problem zagrożeń cywilizacyjnych i zapobiega im poprzez stosowanie oraz promowanie zasad zdrowego stylu życia w swoim środowisku                                                                                                                                                               | P7U_K<br>P7S_KO |
| K2TOS_K04                    | ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej; jest gotów do formułowania i przekazywania społeczeństwu – m.in. poprzez środki masowego przekazu – informacji i opinii dotyczących osiągnięć z zakresu ochrony środowiska i innych aspektów działalności inżynierskiej; podejmuje starania, aby przekazać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały, z uzasadnieniem różnych punktów widzenia | P7U_K<br>P7S_KK |
| K2TOS_K05                    | jest gotów uczyć się przez całe życie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | P7U_K<br>P7S_KR |

**EFEKTY KSZTAŁCENIA DLA SPECJALNOŚCI**

dla obszaru kształcenia w zakresie **nauk technicznych** i dla kwalifikacji obejmujących kompetencje **inżynierskie**

**Wydział: INŻYNIERIA ŚRODOWISKA**

**Kierunek: TECHNOLOGIE OCHRONY ŚRODOWISKA (TOŚ)**

**Stopień studiów: II**

**poziom PRK: 7**

**Specjalność: BIOTECHNOLOGIA ŚRODOWISKA (BŚ)**

| <b>Efekty kształcenia na II stopniu dla specjalności BŚ</b> | <b>OPIS EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA SPECJALNOŚCI</b><br><b>Po zakończeniu studiów II stopnia na kierunku TOŚ w ramach specjalności absolwent:</b>                                                                                                                                      | <b>Kod składnika opisu</b> |
|-------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| <b>WIEDZA</b>                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                            |
| S2BS_W01                                                    | ma podbudowaną teoretycznie szczegółową wiedzę na temat roli drobnoustrojów w formowaniu biofilmów i ich wpływu na procesy uzdatniania, przewidywania skutków ich rozwoju w sieciach dystrybucji wody oraz badania podatności materiałów na korozję mikrobiologiczną               | P7U_W<br>P7S_WG            |
| S2BS_W02                                                    | ma szczegółową wiedzę w zakresie genetyki obejmującą znajomość molekularnych podstaw procesów genetycznych, praw dziedziczenia cech oraz podstawowych metod inżynierii genetycznej                                                                                                 | P7U_W<br>P7S_WG            |
| S2BS_W03                                                    | ma podbudowaną teoretycznie szczegółową wiedzę z zakresu wykorzystania mikroorganizmów w procesach oczyszczania wody, identyfikacji przyczyn rozwoju organizmów w sieci dystrybucji wody oraz przewidywania wpływu biocenozy wodnej na jakość wody uzdatnionej                     | P7U_W<br>P7S_WG            |
| S2BS_W04                                                    | ma podbudowaną teoretycznie szczegółową wiedzę w zakresie molekularnych aspektów chorób nowotworowych, wpływu czynników środowiska na powstawanie nowotworów oraz zastosowań testów genotoksyczności w identyfikacji czynników szkodliwych występujących w próbkach środowiskowych | P7U_W<br>P7S_WG            |

|                     |                                                                                                                                                                                                                                                                            |                 |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| S2BS_W05            | ma podbudowaną teoretycznie szczegółową wiedzę w zakresie kontroli pracy osadu czynnego jako układu biologicznego, stymulacji procesów oczyszczania ścieków poprzez modyfikację warunków abiotycznych oraz przewidywania i zapobiegania procesom pęcznienia osadu czynnego | P7U_W<br>P7S_WG |
| S2BS_W06            | ma podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną w zakresie oceny skutków zanieczyszczeń i degradacji środowiska oraz ich wpływu na zdrowie człowieka, szacowania ryzyka zdrowotnego w związku z narażeniem na zanieczyszczenia                                                   | P7U_W<br>P7S_WG |
| S2BS_W07            | zna czynniki warunkujące występowanie organizmów wodnych, faunę i florę różnych środowisk wodnych oraz rozumie zagrożenia stwarzane przez człowieka dla wodnych ekosystemów                                                                                                | P7U_W<br>P7S_WG |
| S2BS_W08            | zna mechanizmy oczyszczania gazów metodami biologicznymi ze szczególnym uwzględnieniem biofiltracji                                                                                                                                                                        | P7U_W<br>P7S_WG |
| S2BS_W09            | ma szczegółową wiedzę w zakresie wykorzystania separacyjnych technik membranowych, w tym ich wykorzystania w biotechnologii                                                                                                                                                | P7U_W<br>P7S_WG |
| S2BS_W10            | zna zasady i metody recyklingu wybranych grup odpadów, w tym urządzeń elektrycznych i elektronicznych, opakowań, pojazdów wycofanych z eksploatacji                                                                                                                        | P7U_W<br>P7S_WG |
| S2BS_W11            | ma wiedzę na temat przyczyn skażenia środowisk gruntowo-wodnych, planowania przedsięwzięć odnowy środowiska w celu przywrócenia zdegradowanym terenom wartości użytkowej; jest w stanie prognozować skutki podejmowanych działań sanacyjnych                               | P7U_W<br>P7S_WG |
| S2BS_W12            | ma podbudowaną teoretycznie szczegółową wiedzę na temat biologicznych tlenowych i beztlenowych procesów przekształcania odpadów                                                                                                                                            | P7U_W<br>P7S_WG |
| S2BS_W13            | ma szczegółową wiedzę na temat rodzajów i wykorzystania materiałów biodegradowalnych                                                                                                                                                                                       | P7U_W<br>P7S_WG |
| S2BS_W14            | zna kinetykę reakcji enzymatycznych oraz przemian mikrobiologicznych; potrafi zbilansować przemiany enzymatyczne; ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę z zakresu budowy i funkcjonowania bioreaktora i projektowania bioproduktu                              | P7U_W<br>P7S_WG |
| S2BS_W15            | ma wiedzę w zakresie obowiązujących przepisów prawa dotyczącego środowiska i procesów biotechnologicznych oraz podbudowaną teoretycznie szczegółową wiedzę na temat biologicznych metod monitorowania środowiska                                                           | P7U_W<br>P7S_WG |
| <b>UMIĘJĘTNOŚCI</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                            |                 |

|          |                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                       |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| S2BS_U01 | potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł w zakresie biotechnologii środowiska; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie   | P7U_U<br>P7S_UW<br>P7S_UW2<br>P7S_UW3 |
| S2BS_U02 | potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty w celu izolacji, oczyszczania i stabilizacji enzymów oraz badania ich kinetyki                                                                                                                                        | P7U_U<br>P7S_UW<br>P7S_UW1            |
| S2BS_U03 | potrafi wykorzystać wiedzę na temat efektywnych sposobów prowadzenia polityki w regionach oraz współpracy z administracją publiczną i samorządową; ma przygotowanie niezbędne do pracy w środowisku przemysłowym oraz zna zasady bezpieczeństwa związane z tą pracą | P7U_U<br>P7S_UW<br>P7S_UW2            |
| S2BS_U04 | umie stosować podstawowe techniki badań hydrobiologicznych, rozpoznaje typy zbiorowisk wodnych i charakterystyczne gatunki je tworzące, potrafi określić produktywność zbiorników wodnych                                                                           | P7U_U<br>P7S_UW<br>P7S_UW1<br>P7S_UW2 |
| S2BS_U05 | potrafi prowadzić pomiary i obserwacje wskaźników biologicznych środowiska w celu określenia i prognozowania zmian wywołanych oddziaływaniem zanieczyszczeń                                                                                                         | P7U_U<br>P7S_UW<br>P7S_UW1<br>P7S_UW2 |
| S2BS_U06 | potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty w zakresie biologicznej kontroli procesu oczyszczania ścieków                                                                                                                                                         | P7U_U<br>P7S_UW<br>P7S_UW1            |
| S2BS_U07 | umie preparować złoża biofiltrów, montować modelowy układ do badań procesu biofiltracji i stosować biologiczne i fizyczno-chemiczne metody kontroli pracy biofiltru                                                                                                 | P7U_U<br>P7S_UW<br>P7S_UW1<br>P7S_UW2 |
| S2BS_U08 | potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty pozwalające na ocenę jakościową i ilościową drobnoustrojów występujących w wodach ujmowanych na cele wodociągowe oraz na poszczególnych etapach procesu uzdatniania wody                                              | P7U_U<br>P7S_UW<br>P7S_UW1<br>P7S_UW2 |
| S2BS_U09 | potrafi wykonywać krzyżówki genetyczne i przewidywać ich efekt, umie otrzymać mutanty drobnoustrojów i stosować podstawowe techniki inżynierii genetycznej w biotechnologii środowiska                                                                              | P7U_U<br>P7S_UW<br>P7S_UW1<br>P7S_UW2 |
| S2BS_U10 | potrafi opracować koncepcje technologii recyklingu wybranego odpadu                                                                                                                                                                                                 | P7U_U<br>P7S_UW<br>P7S_UW2            |
| S2BS_U11 | potrafi dokonać wyboru i zastosować optymalne metody i narzędzia do przeprowadzenia procesu biotechnologicznego oraz jego kontroli                                                                                                                                  | P7U_U<br>P7S_UW<br>P7S_UW2            |
| S2BS_U12 | potrafi planować i prowadzić badania eksperymentalne, interpretować ich wyniki oraz formułować wnioski                                                                                                                                                              | P7U_U<br>P7S_UW<br>P2S_UW1            |

|          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                            |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
|          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | P7S_UW2                                                    |
| S2BS_U13 | <p>potrafi przygotować i przedstawić prezentację ustną zawierającą wyniki pracy dyplomowej, uzasadnić w dyskusji sposób jej realizacji i osiągnięte efekty; potrafi wskazać alternatywne możliwości i kierunki rozwiązania analizowanego problemu</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | P7U_U<br>P7S_UW<br>P2S_UW1<br>P7S_UW2<br>P7S_UW3<br>P7S_UK |
| S2BS_U14 | <p>potrafi samodzielnie zrealizować pracę dyplomową magisterską w zakresie biotechnologii środowiska, w tym:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• potrafi pozyskiwać informacje z literatury krajowej i zagranicznej, baz danych oraz innych źródeł, integrować je, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny,</li> <li>• potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania problemów metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne,</li> <li>• potrafi integrować wiedzę z różnych dziedzin i dyscyplin oraz zastosować podejście systemowe, uwzględniające także aspekty pozatechniczne,</li> <li>• potrafi ocenić przydatność i możliwość wykorzystania nowych osiągnięć (technik i technologii) w reprezentowanej dyscyplinie,</li> <li>• potrafi zaproponować ulepszenia/usprawnienia istniejących rozwiązań technicznych,</li> <li>• potrafi interpretować uzyskane wyniki badań, wyciągać stosowne wnioski i formułować rekomendacje,</li> <li>• potrafi zredagować pracę magisterską zgodnie z wymogami formalnymi</li> </ul> | P7U_U<br>P7S_UW<br>P2S_UW1<br>P7S_UW2<br>P7S_UW3<br>P7S_UU |

**EFEKTY KSZTAŁCENIA DLA SPECJALNOŚCI**

dla obszaru kształcenia w zakresie **nauk technicznych** i dla kwalifikacji obejmujących kompetencje **inżynierskie**

**Wydział: INŻYNIERIA ŚRODOWISKA**

**Kierunek: TECHNOLOGIE OCHRONY ŚRODOWISKA (TOŚ)**

**Stopień studiów: II**

**poziom PRK: 7**

**Specjalność: GOSPODARKA ODPADAMI (GO)**

| Efekty kształcenia na II stopniu dla specjalności GO | OPIS EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA SPECJALNOŚCI<br>Po zakończeniu studiów II stopnia na kierunku TOŚ w ramach specjalności absolwent:                                                                                                         | Kod składnika opisu |
|------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| <b>WIEDZA</b>                                        |                                                                                                                                                                                                                                         |                     |
| S2GO_W01                                             | ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie systemów gospodarki odpadami komunalnymi, w tym ich planowania i projektowania instalacji odzysku i unieszkodliwiania                                                     | P7U_W<br>P7S_WG     |
| S2GO_W02                                             | ma wiedzę na temat technologii i urządzeń przetwórstwa tworzyw sztucznych oraz metod ich recyklingu                                                                                                                                     | P7U_W<br>P7S_WG     |
| S2GO_W03                                             | potrafi opisać zasady zintegrowanej polityki produktowej UE oraz scharakteryzować powszechnie stosowane oceny cyklu życia dla nowych wyrobów, opakowań oraz odpadów                                                                     | P7U_W<br>P7S_WG     |
| S2GO_W04                                             | ma wiedzę na temat rozwiązań konstrukcyjnych podstawowych typów maszyn, urządzeń i pojazdów stosowanych do zbierania, transportu, przeładunku, sortowania i przekształcania odpadów                                                     | P7U_W<br>P7S_WG     |
| S2GO_W05                                             | ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę na temat zasad i rozwiązań zamykania oraz rekultywacji technicznej i biologicznej składowisk, a także terenów o niekorzystnie przekształconej lub zanieczyszczonej powierzchni ziemi | P7U_W<br>P7S_WG     |
| S2GO_W06                                             | zna zasady i metody recyklingu wybranych grup odpadów, w tym urządzeń elektrycznych i elektronicznych, opakowań, pojazdów wycofanych z eksploatacji                                                                                     | P7U_W<br>P7S_WG     |



|                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                       |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| S2GO_W07            | ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę na temat wybranych rodzajów odpadów przemysłowych, ze szczególnym uwzględnieniem odpadów niebezpiecznych, potrafi wskazać zagrożenia wynikające z ich właściwości, zna zasady i metody gospodarki odpadami przemysłowymi                            | P7U_W<br>P7S_WG                       |
| S2GO_W08            | ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę na temat fizykochemicznych podstaw procesów spalania, pirolizy i gazyfikacji oraz potrafi scharakteryzować ich warianty technologiczne w odniesieniu do odpadów; zna podstawy prawne termicznego przekształcania odpadów                            | P7U_W<br>P7S_WG                       |
| S2GO_W09            | ma wiedzę na temat kryteriów środowiskowych i ekonomicznych optymalizacji regionalnych systemów gospodarki odpadami; potrafi scharakteryzować modele stosowane do oceny rentowności instalacji i wybranych technologii gospodarki odpadami                                                             | P7U_W<br>P7S_WG                       |
| S2GO_W10            | ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę na temat podstaw fizyczno-chemicznych i biologicznych procesów unieszkodliwiania odpadów biologicznie rozkładalnych oraz potrafi scharakteryzować wybrane rozwiązania technologiczne                                                                | P7U_W<br>P7S_WG                       |
| S2GO_W11            | ma wiedzę na temat na temat mechanizmu biodegradacji oraz rodzajów i zastosowań materiałów biodegradowalnych                                                                                                                                                                                           | P7U_W<br>P7S_WG                       |
| S2GO_W12            | ma wiedzę na temat dostępu i odzysku surowców nieenergetycznych                                                                                                                                                                                                                                        | P7S_WG                                |
| <b>UMIEJĘTNOŚCI</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                       |
| S2GO_U01            | potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł w zakresie rodzajów odpadów oraz metod ich odzysku i unieszkodliwiania; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie    | P7U_U<br>P7S_UW<br>P7S_UW2<br>P7S_UW3 |
| S2GO_U02            | potrafi korzystać z modeli matematycznych dotyczących bilansów masowych i energetycznych wybranych obiektów przekształcania odpadów i stosowanych technologii gospodarki odpadami; potrafi przeprowadzać symulacje komputerowe wpływu rodzaju odpadów na przebieg i końcowe efekty ich przekształcania | P7U_U<br>P7S_UW<br>P7S_UW2            |
| S2GO_U03            | potrafi korzystać z modeli matematycznych umożliwiających komputerowe ocenę cyklu życia systemów gospodarki odpadami                                                                                                                                                                                   | P7U_U<br>P7S_UW<br>P7S_UW2            |

|          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                            |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| S2GO_U04 | potrafi przygotować tworzywa sztuczne, w tym odpadowe, do przetwórstwa, obsługiwać urządzenia i przeprowadzać eksperymenty ich prasowania, wyciągania i wtryskiwania oraz otrzymywania różnych form użytkowych                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | P7U_U<br>P7S_UW<br>P7S_UW1<br>P7S_UW2                      |
| S2GO_U05 | potrafi opracować koncepcję systemu gospodarki odpadami dla obszaru, wykonać obliczenia technologiczne poszczególnych elementów systemu), sporządzić bilans masowy systemu gospodarki odpadami, wykonać obliczenia urządzeń, nakreślić plan sytuacyjny zakładu gospodarki odpadami, wykonać rysunki wybranych elementów zakładu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | P7U_U<br>P7S_UW<br>P7S_UW2<br>P7S_UW4                      |
| S2GO_U06 | potrafi opracować koncepcję oraz zaprojektować technologię recyklingu wybranych odpadów                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | P7U_U<br>P7S_UW<br>P7S_UW2<br>P7S_UW4                      |
| S2GO_U07 | potrafi wykonać projekt rekultywacji technicznej i biologicznej zamkniętego składowiska odpadów; potrafi dobrać grunt i odpady mineralne do rekultywacji technicznej. nasadzenia krzewów i drzew do zagospodarowania biologicznego; potrafi określić zakres monitoringu poeksploatacyjnego składowiska                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | P7U_U<br>P7S_UW<br>P7S_UW2<br>P7S_UW4                      |
| S2GO_U08 | potrafi przygotować i przedstawić prezentację ustną zawierającą wyniki pracy dyplomowej, uzasadnić w dyskusji sposób jej realizacji i osiągnięte efekty; potrafi wskazać alternatywne możliwości i kierunki rozwiązania analizowanego problemu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | P7U_U<br>P7S_UW<br>P7S_UW2<br>P7S_UW3<br>P7S_UK            |
| S2GO_U09 | potrafi samodzielnie zrealizować pracę dyplomową magisterską w zakresie gospodarki odpadami, w tym: <ul style="list-style-type: none"> <li>• potrafi zinterpretować obowiązujące w danym zakresie prawne,</li> <li>• potrafi pozyskiwać informacje z literatury krajowej i zagranicznej, baz danych oraz innych źródeł, integrować je, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny,</li> <li>• potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania problemów metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne,</li> <li>• potrafi integrować wiedzę z różnych dziedzin i dyscyplin oraz zastosować podejście systemowe, uwzględniające także aspekty pozatechniczne,</li> <li>• potrafi ocenić przydatność i możliwość wykorzystania nowych osiągnięć (technik i technologii) w reprezentowanej dyscyplinie,</li> <li>• potrafi zaproponować ulepszenia/usprawnienia istniejących rozwiązań technicznych,</li> </ul> | P7U_U<br>P7S_UW<br>P7S_UW2<br>P7S_UW3<br>P7S_UW4<br>P7S_UU |

|  |                                                                                                                                                                                                                                  |  |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  | <ul style="list-style-type: none"><li>• potrafi interpretować uzyskane wyniki badań, wyciągać stosowne wnioski i formułować rekomendacje,</li><li>• potrafi zredagować pracę magisterską zgodnie z wymogami formalnymi</li></ul> |  |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

**EFEKTY KSZTAŁCENIA DLA SPECJALNOŚCI**

dla obszaru kształcenia w zakresie **nauk technicznych** i dla kwalifikacji obejmujących kompetencje **inżynierskie**

**Wydział: INŻYNIERIA ŚRODOWISKA**

**Kierunek: TECHNOLOGIE OCHRONY ŚRODOWISKA (TOŚ)**

**Stopień studiów: II**

**poziom PRK: 7**

**Specjalność: SYSTEMY OCHRONY ATMOSFERY (SOA)**

| Efekty kształcenia na II stopniu dla specjalności SOA | OPIS EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA SPECJALNOŚCI<br>Po zakończeniu studiów II stopnia na kierunku TOŚ w ramach specjalności absolwent:                                                                                                                                                             | Kod składnika opisu |
|-------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| <b>WIEDZA</b>                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                     |
| S2SOA_W01                                             | ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie odnawialnych źródeł energii, a także ma wiedzę o trendach rozwojowych i najważniejszych osiągnięciach w tym zakresie                                                                                                          | P7U_W<br>P7S_WG     |
| S2SOA_W02                                             | ma podbudowaną teoretycznie szczegółową wiedzę związaną z ograniczaniem emisji pyłów i zanieczyszczeń gazowych oraz zna podstawowe metody i techniki stosowane przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich w tym zakresie                                                                        | P7U_W<br>P7S_WG     |
| S2SOA_W03                                             | ma podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie działania modeli prognostycznych wraz z ich zakresem zastosowań w zależności od skali problemu zanieczyszczenia oraz miejsca przeznaczenia                                                                                                    | P7U_W<br>P7S_WG     |
| S2SOA_W04                                             | ma szczegółową, uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie inżynierii procesowej oraz urządzeń i instalacji stosowanych w technologiach ochrony środowiska oraz zna podstawowe metody, techniki i narzędzia stosowane przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich w tym zakresie | P7U_W<br>P7S_WG     |
| S2SOA_W05                                             | ma uporządkowaną wiedzę w zakresie technik pomiarowych emisji i emisji zanieczyszczeń powietrza, potrafi scharakteryzować metody monitoringu zanieczyszczeń powietrza, określić liczbę i lokalizację punktów pomiarowych                                                                    | P7U_W<br>P7S_WG     |

|                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                       |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| S2SOA_W06           | ma wiedzę niezbędną do przeprowadzenia oceny oddziaływania na środowisko; ma świadomość skutków planowanego przedsięwzięcia, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje                                                                                      | P7U_W<br>P7S_WG                       |
| S2SOA_W07           | ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie działania modeli prognostycznych wraz z ich zakresem zastosowań w zależności od skali problemu zanieczyszczenia oraz miejsca przeznaczenia oraz zna podstawowe metody, techniki i narzędzia stosowane przy rozwiązywaniu zadań w tym zakresie | P7U_W<br>P7S_WG                       |
| S2SOA_W08           | ma wiedzę niezbędną do rozumienia społecznych, ekonomicznych, prawnych i innych technicznych uwarunkowań projektowania i wdrażania systemów ochrony atmosfery                                                                                                                                               | P7U_W<br>P7S_WG                       |
| S2SOA_W09           | ma szczegółową, uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie ocen oddziaływania na środowisko oraz najlepszych dostępnych technik ochrony powietrza oraz zna podstawowe metody, techniki i narzędzia stosowane przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich w tym zakresie                          | P7U_W<br>P7S_WG                       |
| <b>UMIEJĘTNOŚCI</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                       |
| S2SOA_U01           | potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł w zakresie ochrony atmosfery; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie                                                   | P7U_U<br>P7S_UW<br>P7S_UW2<br>P7S_UW3 |
| S2SOA_U02           | potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary emisji i imisji zanieczyszczeń powietrza atmosferycznego, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski                                                                                                                                     | P7U_U<br>P7S_UW<br>P7S_UW1            |
| S2SOA_U03           | potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty z zakresu oczyszczania gazów odlotowych, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski                                                                                                                                                                     | P7U_U<br>P7S_UW<br>P7S_UW1            |
| S2SOA_U04           | potrafi - zgodnie z zadaną specyfikacją- obliczyć i zaprojektować proces lub system stosowany w technologiach ochrony środowiska, używając właściwych metod, technik i narzędzi                                                                                                                             | P7U_U<br>P7S_UW<br>P7S_UW4            |
| S2SOA_U05           | potrafi - zgodnie z zadaną specyfikacją- obliczyć i zaprojektować urządzenia stosowane w instalacjach oczyszczania gazów odlotowych, używając właściwych metod, technik i narzędzi                                                                                                                          | P7U_U<br>P7S_UW<br>P7S_UW4            |

|           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                            |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| S2SOA_U06 | potrafi dokonać bilansów masowych procesów i urządzeń stosowanych do ograniczania emisji pyłów i zanieczyszczeń gazowych, używając właściwych metod, technik i narzędzi                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | P7U_U<br>P7S_UW<br>P7S_UW2                                 |
| S2SOA_U07 | potrafi ocenić przydatność i możliwość wykorzystania nowych technik i technologii w zakresie ograniczania emisji zanieczyszczeń gazowych i pyłowych, używając właściwych metod, technik i narzędzi                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | P7U_U<br>P7S_UW<br>P7S_UW2                                 |
| S2SOA_U08 | potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym symulacje komputerowe rozprzestrzeniania zanieczyszczeń w atmosferze, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski dotyczące jakości powietrza                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | P7U_U<br>P7S_UW<br>P7S_UW1                                 |
| S2SOA_U09 | potrafi przygotować i przedstawić prezentację ustną zawierającą wyniki pracy dyplomowej, uzasadnić w dyskusji sposób jej realizacji i osiągnięte efekty; potrafi wskazać alternatywne możliwości i kierunki rozwiązania analizowanego problemu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | P7U_U<br>P7S_UW<br>P7S_UW2<br>P7S_UW3<br>P7S_UK            |
| S2SOA_U10 | <p>potrafi samodzielnie zrealizować pracę dyplomową magisterską w zakresie systemów ochrony atmosfery, w tym:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• potrafi pozyskiwać informacje z literatury krajowej i zagranicznej, baz danych oraz innych źródeł, integrować je, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny,</li> <li>• potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania problemów metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne,</li> <li>• potrafi integrować wiedzę z różnych dziedzin i dyscyplin oraz zastosować podejście systemowe, uwzględniające także aspekty pozatechniczne,</li> <li>• potrafi ocenić przydatność i możliwość wykorzystania nowych osiągnięć (technik i technologii) w reprezentowanej dyscyplinie,</li> <li>• potrafi zaproponować ulepszenia/usprawnienia istniejących rozwiązań technicznych,</li> <li>• potrafi interpretować uzyskane wyniki badań, wyciągać stosowne wnioski i formułować rekomendacje,</li> <li>• potrafi zredagować pracę magisterską zgodnie z wymogami formalnymi</li> </ul> | P7U_U<br>P7S_UW<br>P7S_UW2<br>P7S_UW3<br>P7S_UW4<br>P7S_UU |

**EFEKTY KSZTAŁCENIA DLA SPECJALNOŚCI**

dla obszaru kształcenia w zakresie **nauk technicznych** i dla kwalifikacji obejmujących kompetencje **inżynierskie**

**Wydział: INŻYNIERIA ŚRODOWISKA**

**Kierunek: TECHNOLOGIE OCHRONY ŚRODOWISKA (TOŚ)**

**Stopień studiów: II**

**poziom PRK: 7**

**Specjalność: SYSTEMY OCHRONY WÓD I GLEBY (SOWiG)**

| Efekty kształcenia na II stopniu dla specjalności SOWiG | OPIS EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA SPECJALNOŚCI<br>Po zakończeniu studiów II stopnia na kierunku TOŚ w ramach specjalności absolwent:                                                                                                                                                                                                                                            | Kod składnika opisu |
|---------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| <b>WIEDZA</b>                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                     |
| S2SOWiG_W01                                             | ma podbudowaną teoretycznie, szczegółową wiedzę w zakresie zasad konstrukcji matematycznych modeli procesów oczyszczania wód powierzchniowych i podziemnych oraz ścieków                                                                                                                                                                                                   | P7U_W<br>P7S_WG     |
| S2SOWiG_W02                                             | ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie zaawansowanych metod oczyszczania wody, w tym wód przeznaczonych do celów przemysłowych; ma podbudowaną teoretycznie, szczegółową wiedzę w zakresie wysokosprawnych metod oczyszczania ścieków i stabilizacji osadów, w tym wiedzę niezbędną do zaproponowania technologicznych układów oczyszczania ścieków | P7U_W<br>P7S_WG     |
| S2SOWiG_W03                                             | ma uporządkowaną wiedzę z zakresu podstaw analizy chemicznej; rozumie istotę analizy instrumentalnej i rozróżnia techniki optyczne, spektrofotometryczne, spektrometryczne, elektrochemiczne i rozdzielcze – chromatograficzne                                                                                                                                             | P7U_W<br>P7S_WG     |
| S2SOWiG_W04                                             | ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę z zakresu procesów hydrogeologicznych, w tym systematyki i charakterystyki wód podziemnych oraz wymiarowania stref ochronnych ujęć wody                                                                                                                                                                                 | P7U_W<br>P7S_WG     |
| S2SOWiG_W05                                             | potrafi scharakteryzować przyczyny skażenia środowisk gruntowo-wodnych, racjonalnie planować przedsięwzięcia odnowy środowiska w celu przywrócenia zdegradowanym terenom wartości użytkowej, prognozować skutki podejmowanych działań sanacyjnych                                                                                                                          | P7U_W<br>P7S_WG     |

|                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                       |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| S2SOWiG_W06         | ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie membranowych metod separacji zanieczyszczeń, w tym wiedzę niezbędną do zaproponowania technologicznych układów oczyszczania wody i ścieków z wykorzystaniem technik membranowych                                                                                                                                                                                           | P7U_W<br>P7S_WG                       |
| S2SOWiG_W07         | ma podbudowaną teoretycznie szczegółową wiedzę w zakresie oceny skutków zanieczyszczeń i degradacji środowiska oraz ich wpływu na zdrowie człowieka, szacowania ryzyka zdrowotnego w związku z narażeniem na zanieczyszczenia                                                                                                                                                                                                            | P7U_W<br>P7S_WG                       |
| S2SOWiG_W08         | ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę na temat zasad i rozwiązań zamykania oraz rekultywacji technicznej i biologicznej składowisk, a także terenów o niekorzystnie przekształconej lub zanieczyszczonej powierzchni ziemi                                                                                                                                                                                                  | P7U_W<br>P7S_WG                       |
| <b>UMIEJĘTNOŚCI</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                       |
| S2SOWiG_U01         | potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł w zakresie systemów oczyszczania wód, ścieków i gleb; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie                                                                                                                                                        | P7U_U<br>P7S_UW<br>P7S_UW2<br>P7S_UW3 |
| S2SOWiG_U02         | potrafi korzystać z modeli matematycznych wybranych procesów jednostkowych i przeprowadzać symulacje komputerowe wpływu parametrów procesowych na efektywność oczyszczania wód; potrafi korzystać z dynamicznego symulatora oczyszczalni z osadem czynnym i przeprowadzać symulacje komputerowe wpływu charakterystyki ścieków, konfiguracji układu reaktorów oraz parametrów technologicznych procesu na przebieg i efekty oczyszczania | P7U_U<br>P7S_UW<br>P7S_UW2            |
| S2SOWiG_U03         | potrafi zaplanować i przeprowadzić eksperymenty badawcze wraz z oceną przydatności wybranych zaawansowanych procesów jednostkowych do usuwania różnych zanieczyszczeń z wody i ścieków; potrafi zaplanować i przeprowadzić eksperymenty badawcze w zakresie usuwania związków biogenych ze ścieków wraz z oceną przydatności wybranych wysokoefektywnych procesów do usuwania różnych form związków azotu i fosforu ze ścieków           | P7U_U<br>P7S_UW<br>P7S_UW1            |



|             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                            |
|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| S2SOWiG_U04 | potrafi zaplanować i przeprowadzić eksperymenty badawcze wraz z ocenę przydatności technik membranowych do oczyszczania wody i ścieków                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | P7U_U<br>P7S_UW<br>P7S_UW1<br>P7S_UW2                      |
| S2SOWiG_U05 | potrafi wykonać projekt rekultywacji technicznej i biologicznej zamkniętego składowiska odpadów; potrafi dobrać grunt i odpady mineralne do rekultywacji technicznej, nasadzenia krzewów i drzew do zagospodarowania biologicznego; potrafi określić zakres monitoringu poeksploatacyjnego składowiska.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | P7U_U<br>P7S_UW<br>P7S_UW4                                 |
| S2SOWiG_U06 | potrafi obliczyć natężenie przepływu wody przez poprzeczny przekrój warstwy wodonośnej                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | P7U_U<br>P7S_UW<br>P7S_UW2                                 |
| S2SOWiG_U07 | posiada umiejętność przygotowania próbek oraz oceny charakteru i stężeń pierwiastków lub substancji chemicznych, a także niektórych właściwości fizykochemicznych na podstawie przeprowadzonych eksperymentów z wykorzystaniem technik analizy instrumentalnej                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | P7U_U<br>P7S_UW<br>P7S_UW1<br>P7S_UW2                      |
| S2SOWiG_U08 | potrafi przygotować i przedstawić prezentację ustną zawierającą wyniki pracy dyplomowej, uzasadnić w dyskusji sposób jej realizacji i osiągnięte efekty; potrafi wskazać alternatywne możliwości i kierunki rozwiązania analizowanego problemu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | P7U_U<br>P7S_UW<br>P7S_UW2<br>P7S_UW3<br>P7S_UK            |
| S2SOWiG_U09 | potrafi samodzielnie zrealizować pracę dyplomową magisterską w zakresie systemów oczyszczania wody, ścieków i gleby, w tym: <ul style="list-style-type: none"> <li>• potrafi pozyskiwać informacje z literatury krajowej i zagranicznej, baz danych oraz innych źródeł, integrować je, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny,</li> <li>• potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania problemów metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne,</li> <li>• potrafi integrować wiedzę z różnych dziedzin i dyscyplin oraz zastosować podejście systemowe, uwzględniające także aspekty pozatechniczne,</li> <li>• potrafi ocenić przydatność i możliwość wykorzystania nowych osiągnięć (technik i technologii) w reprezentowanej dyscyplinie,</li> <li>• potrafi zaproponować ulepszenia/usprawnienia istniejących rozwiązań technicznych,</li> <li>• potrafi interpretować uzyskane wyniki badań, wyciągać stosowne wnioski i formułować rekomendacje,</li> <li>• potrafi zredagować pracę magisterską zgodnie z wymogami formalnymi</li> </ul> | P7U_U<br>P7S_UW<br>P7S_UW2<br>P7S_UW3<br>P7S_UW4<br>P7S_UU |