

## KIERUNKOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

**Wydział: INŻYNIERIA ŚRODOWISKA**

**Kierunek: INŻYNIERIA ŚRODOWISKA (IS)**

**Stopień studiów: II**

| Efekty kształcenia na II stopniu dla kierunku IS | <b>OPIS KIERUNKOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA</b><br>Po zakończeniu studiów II stopnia na kierunku IS absolwent:  | Odniesienie do efektów kształcenia w obszarze kształcenia w zakresie nauk technicznych |
|--|--|--|
| <b>WIEDZA</b>                                    |  |  |
| K2IS_W01   | ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie niektórych działów matematyki obejmujących m.in. statystykę, niezbędnych do opisu i analizy danych pomiarowych   | T2A_W01  |
| K2IS_W02   | ma szczegółową wiedzę w zakresie prawa budowlanego, technologii i organizacji robót oraz planowania przestrzennego   | T2A_W02  |
| K2IS_W03   | zna i rozumie społeczne, ekonomiczne i środowiskowe uwarunkowania działalności inżynierskiej   | T2A_W08<br>T2A_W11   |
| K2IS_W04   | ma wiedzę dotyczącą konieczności zarządzania zasobami własności intelektualnej   | T2A_W09<br>T2A_W10   |
| K2IS_W05   | ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę z zakresu zasad automatycznego sterowania procesami w inżynierii środowiska, przydatną do formułowania i rozwiązywania zadań z zakresu automatyzacji w inżynierii środowiska; ma wiedzę w zakresie programowania sterowników, komputerowych systemów monitoringu i nadrzędnego sterowania w inżynierii środowiska | T2A_W03<br>T2A_W04<br>T2A_W07  |
| K2IS_W06   | ma podstawową wiedzę w zakresie celowości i metod badań oraz oceny niezawodności, bezpieczeństwa i ryzyka działania systemów w inżynierii środowiska   | T2A_W02<br>T2A_W03<br>T2A_W06<br>T2A_W07   |
| K2IS_W07   | ma rozszerzoną wiedzę w zakresie podstawowych pojęć i rozumienia sposobów pozyskiwania energii ze źródeł alternatywnych; ma wiedzę o trendach rozwojowych w zakresie alternatywnych źródeł energii; ma podstawową wiedzę o cyklu życia urządzeń i obiektów związanych z alternatywnymi źródłami energii  | T2A_W03<br>T2A_W05<br>T2A_W06  |

|                     |  |  |
|---------------------|--|--|
| K2IS_W08            | ma wiedzę o trendach rozwojowych i nowych osiągnięciach w zakresie technologii i organizacji robót instalacyjnych i budowlanych  | T2A_W04<br>T2A_W07                       |
| K2IS_W09            | osiąga efekty w kategorii WIEDZA dla jednej z następujących specjalności: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Inżynieria Ochrony Atmosfery (IOA) (załącznik 1),</li> <li>• Klimatyzacja, Ogrzewnictwo i Instalacje Sanitarne (KOS) (załącznik 2),</li> <li>• Zaopatrzenie w Wodę, Usuwanie Ścieków i Zagospodarowanie Odpadów (ZWS) (załącznik 3),</li> <li>• Environmental Quality Management (EQM) (załącznik 4),</li> <li>• Building Services Engineering (BSE) (załącznik 5)</li> </ul> |  |
| <b>UMIEJĘTNOŚCI</b> |  |  |
| K2IS_U01            | potrafi opisać statystycznie zebrane dane oraz zastosować metody wnioskowania statystycznego w odniesieniu do procesów i zjawisk z obszaru inżynierii środowiska   | T2A_U07<br>T2A_U11                       |
| K2IS_U02            | potrafi posługiwać się technikami informacyjno-komunikacyjnymi właściwymi do opracowania algorytmów sterowania i programowania swobodnie programowalnych sterowników do typowych zastosowań w inżynierii środowiska; potrafi wykorzystać do rozwiązywania zadań metody analityczne oraz symulacyjne; potrafi ocenić przydatność i możliwość stosowania urządzeń oraz komputerowych systemów do kontroli i sterowania tymi procesami.   | T2A_U07<br>T2A_U09<br>T2A_U12            |
| K2IS_U03            | posiada umiejętności sporządzania przedmiarów robót oraz kosztorysów inwestorskich   | T2A_U08<br>T2A_U10<br>T2A_U13            |
| K2IS_U04            | 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   | T2A_U01<br>T2A_U02<br>T2A_U03<br>T2A_U06 |

|                              |  |                               |
|------------------------------|--|-------------------------------|
| K2IS_U05                     | rozumie w dość dobrym stopniu treść i intencje wypowiedzi ustnej lub napisanego tekstu 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  | T2A_U01                       |
| K2IS_U06                     | osiąga efekty w kategorii UMIEJĘTNOŚCI dla jednej z następujących specjalności: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Inżynieria Ochrony Atmosfery (IOA) (załącznik 1),</li> <li>• Klimatyzacja, Ogrzewnictwo i Instalacje Sanitarne (KOS) (załącznik 2),</li> <li>• Zaopatrzenie w Wodę, Usuwanie Ścieków i Zagospodarowanie Odpadów (ZWS) (załącznik 3),</li> <li>• Environmental Quality Management (EQM) (załącznik 4),</li> <li>• Building Services Engineering (BSE) (załącznik 5)</li> </ul> |                               |
| <b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b> |  |                               |
| K2IS_K01                     | potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy, potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego zadania  | T2A_K04<br>T2A_K06<br>T2A_K07 |
| K2IS_K02                     | ma świadomość społecznych skutków działalności inżynierskiej i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje; rozumie potrzebę przekazywania społeczeństwu informacji i opinii dotyczących osiągnięć techniki i innych aspektów działalności absolwenta uczelni technicznej; rozumie rolę środków masowego przekazu   | T2A_K02<br>T2A_K05<br>T2A_K07 |
| K2IS_K03                     | rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie  | T2A_K01<br>T2A_K03            |

**EFEKTY KSZTAŁCENIA DLA SPECJALNOŚCI****Wydział: INŻYNIERIA ŚRODOWISKA****Kierunek: INŻYNIERIA ŚRODOWISKA (IS)****Stopień studiów: II****Specjalność: INŻYNIERIA OCHRONY ATMOSFERY (IOA)**

| <b>Efekty kształcenia na II stopniu dla specjalności IOA</b> | <b>OPIS EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA SPECJALNOŚCI</b><br><b>Po zakończeniu studiów II stopnia na kierunku IS w ramach specjalności absolwent:</b>  | <b>Odniesienie do efektów kształcenia w obszarze kształcenia w zakresie nauk technicznych</b> |
|--|---|---|
| <b>WIEDZA</b>  |   |   |
| S2IOA_W01  | ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie chemii środowiska   | T2A_W01   |
| S2IOA_W02  | ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie źródeł i rozprzestrzeniania zanieczyszczeń w atmosferze, transportu i przemian zanieczyszczeń oraz technik pomiarowych, stosowanych metod i urządzeń oraz interpretacji wyników badań                           | T2A_W04<br>T2A_W05<br>T2A_W06<br>T2A_W07  |
| S2IOA_W03  | ma szczegółową, uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie procesów jednostkowych i aparatury stosowanej w technologiach oczyszczania gazów oraz zna podstawowe metody, techniki i narzędzia stosowane przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich w tym zakresie. | T2A_W04<br>T2A_W05<br>T2A_W06<br>T2A_W07  |
| S2IOA_W04  | ma podbudowaną teoretycznie szczegółową wiedzę związaną z oczyszczaniem gazów oraz ma wiedzę o trendach rozwojowych i nowych osiągnięciach z zakresu inżynierii ochrony atmosfery, m.in. najlepszych dostępnych technikach oraz niekonwencjonalnych metod oczyszczania gazów  | T2A_W04<br>T2A_W07  |
| S2IOA_W05  | zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu złożonych zadań inżynierskich z zakresu inżynierii ochrony atmosfery  | T2A_W04<br>T2A_W07  |

|                     |  |                               |
|---------------------|--|-------------------------------|
| S2IOA_W06           | zna i rozumie społeczne, ekonomiczne i środowiskowe uwarunkowania działalności inżynierskiej w zakresie inżynierii ochrony atmosfery   | T2A_W04<br>T2A_W07            |
| <b>UMIEJĘTNOŚCI</b> |  |                               |
| S2IOA_U01           | potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł w zakresie metod ochrony i oczyszczania powietrza oraz monitoringu jego jakości; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie | T1A_U01<br>T1A_U02<br>T1A_U04 |
| S2IOA_U02           | potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary emisji zanieczyszczeń i symulacje komputerowe rozprzestrzeniania zanieczyszczeń w atmosferze, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski dotyczące jakości powietrza.   | T2A_U08<br>T2A_U09<br>T2A_U14 |
| S2IOA_U03           | potrafi - zgodnie z zadaną specyfikacją - obliczyć i zaprojektować proces jednostkowy i aparaturę stosowaną w technologiach ochrony powietrza, używając właściwych metod, technik i narzędzi   | T2A_U12<br>T2A_U19            |
| S2IOA_U04           | potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary emisji zanieczyszczeń do powietrza atmosferycznego, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski  | T2A_U08<br>T2A_U09<br>T2A_U11 |
| S2IOA_U05           | potrafi dokonać bilansów masowych procesów i urządzeń stosowanych do oczyszczania gazów, używając właściwych metod, technik i narzędzi   | T2A_U10<br>T2A_U12            |
| S2IOA_U06           | potrafi dokonać krytycznej analizy istniejących rozwiązań technicznych (urządzeń, obiektów, systemów) i zaproponować ich modernizację z uwzględnieniem koncepcyjnie nowych metod z zakresu oczyszczania gazów  | T2A_U12<br>T2A_U19            |
| S2IOA_U07           | potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary zanieczyszczeń powietrza atmosferycznego, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski  | T2A_U09<br>T2A_U18<br>T2A_U13 |
| S2IOA_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   | T2A_U03<br>T2A_U05            |

|           |   |  |
|-----------|---|--|
| S2IOA_U09 | <p>potrafi samodzielnie zrealizować pracę dyplomową magisterską w zakresie inżynierii 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> | <p>T2A_U01<br/>T2A_U09<br/>T2A_U15<br/>T2A_U16<br/>T2A_U17<br/>T2A_U18<br/>T2A_U19</p> |
|-----------|---|--|

**EFEKTY KSZTAŁCENIA DLA SPECJALNOŚCI****Wydział: INŻYNIERIA ŚRODOWISKA****Kierunek: INŻYNIERIA ŚRODOWISKA (IS)****Stopień studiów: II****Specjalność: KLIMATYZACJA, OGRZEWNICTWO I INSTALACJE  
SANITARNE (KOS)**

| <b>Efekty kształcenia na II stopniu dla specjalności KOS</b> | <b>OPIS EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA SPECJALNOŚCI</b><br><b>Po zakończeniu studiów II stopnia na kierunku IS w ramach specjalności absolwent:</b>  | <b>Odniesienie do efektów kształcenia w obszarze kształcenia w zakresie nauk technicznych</b> |
|--|---|---|
| <b>WIEDZA</b>  |   |   |
| S2KOS_W01  | ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie chemii środowiska   | T2A_W01   |
| S2KOS_W02  | ma rozszerzoną wiedzę w zakresie projektowania i eksploatacji wewnętrznych instalacji wodociągowych i kanalizacyjnych z uwzględnieniem rozwiązań nowoczesnych, energo- i materiałoszczędnych; ma pogłębioną wiedzę na temat zaawansowanych zagadnień związanych z projektowaniem i wykonawstwem sieci i instalacji gazowych, zna zagadnienia związane z praktyczną stroną budowy, odbioru i eksploatacji sieci, instalacji i urządzeń gazowych  | T2A_W02<br>T2A_W03<br>T2A_W05<br>T2A_W07  |
| S2KOS_W03  | ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę z zakresu centralnych urządzeń wentylacyjnych i klimatyzacyjnych; ma szczegółową wiedzę w zakresie współpracy urządzeń wentylacyjnych i klimatyzacyjnych z układami grzewczymi, chłodniczymi i elektrycznymi; ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę z zakresu systemów wentylacyjnych i klimatyzacyjnych i ich współpracy z układami grzewczymi, chłodniczymi, elektrycznymi i automatycznej regulacji i sterowania; ma wiedzę o trendach rozwojowych i najistotniejszych nowych osiągnięciach w zakresie wentylacji i klimatyzacji | T2A_W02<br>T2A_W03<br>T2A_W06<br>T2A_W07  |

|                     |  |  |
|---------------------|--|--|
| S2KOS_W04           | ma rozszerzoną, pogłębioną, opanowaną wiedzę z zakresu systemów ciepłowniczych przydatną do formułowania i rozwiązywania zadań z zakresu instalacji centralnego ogrzewania i ciepłowniczych oraz prawidłowego rozumienia zachodzących w nich zjawisk cieplnych i przepływowych; zna zasady projektowania, wykonywania obliczeń cieplnych i hydraulicznych, doboru zasadniczych układów i urządzeń, potrafi podać przykłady dobrych rozwiązań w wodnych systemach grzewczych; ma wiedzę w zakresie aktualnych zagadnień i problemów udziału ciepłownictwa w rynku energii oraz metod planowania, rozwoju i modernizacji miejskich systemów ciepłowniczych | T2A_W01<br>T2A_W03<br>T2A_W04<br>T2A_W05<br>T2A_W06<br>T2A_W07 |
| S2KOS_W05           | ma rozszerzoną wiedzę z zakresu zagadnień audytów energetycznych oraz certyfikacji energetycznej budynków i instalacji przydatną do formułowania i rozwiązywania złożonych zadań z zakresu audytów energetycznych oraz certyfikacji energetycznej budynków i instalacji; ma podstawową wiedzę z zakresu metod modernizacji energetycznej obiektów budowlanych i ich systemów energetycznych  | T2A_W01<br>T2A_W03<br>T2A_W05<br>T2A_W07                       |
| <b>UMIEJĘTNOŚCI</b> |  |  |
| S2KOS_U01           | potrafi posługiwać się oprogramowaniem wspomagającym projektowanie instalacji wodociągowych i kanalizacyjnych  | T2A_U07<br>T2A_U09   |
| S2KOS_U02           | potrafi zaprojektować wewnętrzną instalację wody zimnej, ciepłej i cyrkulacyjnej z wielopompową stacją podnoszenia ciśnienia oraz instalację kanalizacji sanitarnej i deszczowej; potrafi dobrać urządzenia i armaturę, posługiwać się odpowiednimi narzędziami komputerowego wspomaganie projektowania  | T2A_U01<br>T2A_U07<br>T2A_U10<br>T2A_U12<br>T2A_U19            |
| S2KOS_U03           | potrafi opracować projekt techniczny instalacji i sieci gazowej wraz z przyłączem, wykorzystać odpowiednie narzędzia komputerowego wspomaganie projektowania, dobrać urządzenia i armaturę, pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz rozporządzeń, odczytywać karty katalogowe w celu dobrania odpowiednich elementów instalacji i urządzeń, integrować i uporządkować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski   | T2A_U01<br>T2A_U07<br>T2A_U10<br>T2A_U12<br>T2A_U19            |



|           |  |   |
|-----------|--|---|
| S2KOS_U04 | potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz norm w zakresie wentylacji i klimatyzacji; potrafi dokonać ich interpretacji i doboru; potrafi posługiwać się technikami informacyjno-komunikacyjnymi właściwymi do planowania procesów uzdatniania powietrza oraz projektowania centralnych urządzeń wentylacyjnych i klimatyzacyjnych; potrafi wykorzystać metody analityczne do obliczania centralnych urządzeń wentylacyjnych i klimatyzacyjnych; potrafi dokonać analizy całorocznej pracy różnych urządzeń wentylacyjnych i klimatyzacyjnych | T1A_U01<br>T1A_U07<br>T1A_U09<br>T2A_U12<br>T2A_U14                       |
| S2KOS_U05 | potrafi wykorzystać metody analityczne do obliczania centralnych i rozproszonych systemów wentylacyjnych i klimatyzacyjnych; potrafi integrować wiedzę z zakresu wentylacji, klimatyzacji, chłodnictwa, ogrzewnictwa i ciepłownictwa oraz instalacji sanitarnych; potrafi dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania i pracy urządzeń i systemów wentylacyjnych i klimatyzacyjnych; potrafi zaproponować usprawnienia istniejących rozwiązań technicznych w zakresie wentylacji i klimatyzacji  | T1A_U01<br>T1A_U07<br>T1A_U09<br>T2A_U10<br>T2A_U12<br>T2A_U14<br>T2A_U15 |
| S2KOS_U06 | potrafi posługiwać się technikami informacyjno-komunikacyjnymi właściwymi do projektowania pompowych układów centralnego ogrzewania oraz źródeł ciepła takich jak kotłownie wodne i wielofunkcyjne węzły ciepłownicze z uwzględnieniem nowych rozwiązań technicznych i technologicznych; potrafi wykorzystać metody analityczne do wymiarowania wodnych systemów centralnego ogrzewania i źródeł ciepła  | T2A_U01<br>T2A_U07<br>T2A_U09<br>T2A_U10<br>T2A_U12<br>T2A_U17            |
| S2KOS_U07 | potrafi posługiwać się technikami informacyjno-komunikacyjnymi oraz wykorzystać metody analityczne do wykonywania obliczeń cieplnych i hydraulicznych oraz doboru zasadniczych układów i urządzeń; potrafi dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania i pracy urządzeń i systemów centralnego ogrzewania i ciepłownicznych  | T2A_U01<br>T2A_U05<br>T2A_U07<br>T2A_U09<br>T2A_U10<br>T2A_U12<br>T2A_U15 |

|           |  |   |
|-----------|--|---|
| S2KOS_U08 | potrafi pozyskiwać i interpretować informacje z literatury, baz danych oraz rozporządzeń w zakresie certyfikacji energetycznej oraz audytów energetycznych; potrafi wykonać audyt energetyczny oraz opracować certyfikat energetyczny budynku  | T2A_U01<br>T2A_U07<br>T2A_U09<br>T2A_U10<br>T2A_U14<br>T2A_U17            |
| S2KOS_U09 | potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł w zakresie instalacji sanitarnych oraz ogrzewnictwa i ciepłownictwa; potrafi integrować i uporządkować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny, potrafi przygotować i przedstawić prezentację a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie  | T1A_U01<br>T1A_U02<br>T1A_U04<br>T1A_U05<br>T1A_U07                       |
| S2KOS_U10 | 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   | T2A_U03<br>T2A_U05  |
| S2KOS_U11 | potrafi samodzielnie zrealizować pracę dyplomową magisterską w zakresie wentylacji i klimatyzacji, ogrzewnictwa i ciepłownictwa, instalacji wodociągowych i kanalizacyjnych oraz sieci i instalacji gazowych, 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> | T2A_U01<br>T2A_U09<br>T2A_U15<br>T2A_U16<br>T2A_U17<br>T2A_U18<br>T2A_U19 |

**EFEKTY KSZTAŁCENIA DLA SPECJALNOŚCI****Wydział: INŻYNIERIA ŚRODOWISKA****Kierunek: INŻYNIERIA ŚRODOWISKA (IS)****Stopień studiów: II****Specjalność: ZAOPATRZENIE W WODĘ, USUWANIE ŚCIEKÓW  
I ZAGOSPODAROWANIE ODPADÓW (ZWS)**

| <b>Efekty kształcenia na II stopniu dla specjalności ZWS</b> | <b>OPIS EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA SPECJALNOŚCI</b><br>Po zakończeniu studiów II stopnia na kierunku IS w ramach specjalności absolwent:   | <b>Odniesienie do efektów kształcenia w obszarze kształcenia w zakresie nauk technicznych</b> |
|--|---|---|
| <b>WIEDZA</b>  |   |   |
| S2ZWS_W01  | ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie chemii środowiska   | T2A_W01   |
| S2ZWS_W02  | ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie szczegółową wiedzę w zakresie zaawansowanych, nowoczesnych, wysokosprawnych technologii oczyszczania wody i ścieków  | T2A_W04<br>T2A_W05<br>T2A_W06<br>T2A_W07  |
| S2ZWS_W03  | ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie szczegółową wiedzę w zakresie zaawansowanych, nowoczesnych technologii zagospodarowania odpadów  | T2A_W04<br>T2A_W05<br>T2A_W06<br>T2A_W07  |
| S2ZWS_W04  | ma podbudowaną teoretycznie szczegółową wiedzę związaną z wybranymi zagadnieniami z zakresu wodociągów i kanalizacji  | T2A_W04<br>T2A_W07  |
| S2ZWS_W05  | zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu złożonych zadań inżynierskich z zakresu gospodarki wodno-ściekowej  | T2A_W04<br>T2A_W07  |
| <b>UMIEJĘTNOŚCI</b>  |   |   |
| S2ZWS_U01  | potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł w zakresie gospodarki wodno-ściekowej i odpadami; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie | T1A_U01<br>T1A_U02<br>T1A_U04   |

|           |   |  |
|-----------|---|--|
| S2ZWS_U02 | wykorzystując standardowe metody analityczne potrafi zaplanować, przeprowadzić eksperymenty, proste prace badawcze z zakresu oczyszczania wody i ścieków oraz gospodarki odpadami; potrafi interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski   | T2A_U08<br>T2A_U09<br>T2A_U11<br>T2A_U13                       |
| S2ZWS_U03 | potrafi planować i przeprowadzać symulacje komputerowe w zakresie sieci wodociągowych i kanalizacyjnych, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski   | T2A_U07<br>T2A_U08<br>T2A_U09                                  |
| S2ZWS_U04 | potrafi dokonać krytycznej analizy istniejących rozwiązań technicznych (urządzeń, obiektów, systemów) i zaproponować ich modernizację z uwzględnieniem koncepcyjnie nowych metod z zakresu gospodarki wodno-ściekowej i odpadami  | T2A_U14<br>T2A_U15<br>T2A_U16<br>T2A_U18                       |
| S2ZWS_U05 | 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  | T2A_U03<br>T2A_U05   |
| S2ZWS_U06 | potrafi samodzielnie zrealizować pracę dyplomową magisterską w zakresie gospodarki wodno-ściekowej i odpadami, 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> | T2A_U01<br>T2A_U09<br>T2A_U15<br>T2A_U17<br>T2A_U18<br>T2A_U19 |

**EFEKTY KSZTAŁCENIA DLA SPECJALNOŚCI****Wydział: INŻYNIERIA ŚRODOWISKA****Kierunek: INŻYNIERIA ŚRODOWISKA (IS)****Stopień studiów: II****Specjalność: ENVIRONMENTAL QUALITY MANAGEMENT (EQM)**

| <b>Efekty kształcenia na II stopniu dla specjalności EQM</b> | <b>OPIS EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA SPECJALNOŚCI</b><br><b>Po zakończeniu studiów II stopnia na kierunku IS w ramach specjalności absolwent:</b>  | <b>Odniesienie do efektów kształcenia w obszarze kształcenia w zakresie nauk technicznych</b> |
|--|---|---|
| <b>WIEDZA</b>  |   |   |
| S2EQM_W01  | ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie chemii środowiska   | T2A_W01   |
| S2EQM_W02  | ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie szczegółową wiedzę w zakresie oceny jakości wód naturalnych oraz zaawansowanych, nowoczesnych, wysokosprawnych technologii oczyszczania wody i ścieków | T2A_W04<br>T2A_W05<br>T2A_W06<br>T2A_W07  |
| S2EQM_W03  | ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę z zakresu surowców mineralnych i organicznych, ich przetwórstwa i wykorzystania, z uwzględnieniem powstających odpadów   | T2A_W01<br>T2A_W05<br>T2A_W06   |
| S2EQM_W04  | ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie szczegółową wiedzę w zakresie zaawansowanych, nowoczesnych technologii zagospodarowania odpadów  | T2A_W04<br>T2A_W05<br>T2A_W06<br>T2A_W07  |
| S2EQM_W05  | ma szczegółową, podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie zagrożeń, w tym zagrożeń mikrobiologicznych, i charakterystyki antropogenicznych zanieczyszczeń środowiska                             | T2A_W02<br>T2A_W03  |
| S2EQM_W06  | ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie szczegółową wiedzę w zakresie zaawansowanych, nowoczesnych technologii oczyszczania gazów  | T2A_W04<br>T2A_W05<br>T2A_W07   |
| S2EQM_W07  | ma podbudowaną teoretycznie szczegółową wiedzę związaną z wybranymi zagadnieniami z zakresu wodociągów i kanalizacji  | T2A_W04<br>T2A_W05<br>T2A_W07   |

| <b>UMIEJĘTNOŚCI</b> |   |  |
|---------------------|---|--|
| S2EQM_U01           | potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł w zakresie gospodarki surowcami i odpadami; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie   | T2A_U01<br>T2A_U02<br>T2A_U04  |
| S2EQM_U02           | wykorzystując standardowe metody analityczne potrafi zaplanować, przeprowadzić eksperymenty, proste prace badawcze z zakresu oczyszczania wody i ścieków oraz gospodarki odpadami, z uwzględnieniem aspektów biologicznych; potrafi interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski  | T2A_U08<br>T2A_U09<br>T2A_U11<br>T2A_U13   |
| S2EQM_U03           | potrafi posługiwać się technikami informacyjno-komunikacyjnymi niezbędnymi do przygotowania opracowań i projektów   | T2A_U07  |
| S2EQM_U04           | potrafi dokonać bilansów masowych procesów i urządzeń stosowanych do oczyszczania gazów, używając właściwych metod, technik i narzędzi  | T2A_U10<br>T2A_U12   |
| S2EQM_U05           | potrafi planować i przeprowadzać symulacje komputerowe w zakresie sieci wodociągowych i kanalizacyjnych, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski   | T2A_U07<br>T2A_U08<br>T2A_U09  |
| S2EQM_U06           | 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  | T2A_U03<br>T2A_U05   |
| S2EQM_U07           | potrafi samodzielnie zrealizować pracę dyplomową magisterską w zakresie inżynierii środowiska, 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> | T2A_U01<br>T2A_U09<br>T2A_U14<br>T2A_U15<br>T2A_U16<br>T2A_U17<br>T2A_U18<br>T2A_U19 |

**EFEKTY KSZTAŁCENIA DLA SPECJALNOŚCI****Wydział: INŻYNIERIA ŚRODOWISKA****Kierunek: INŻYNIERIA ŚRODOWISKA (IS)****Stopień studiów: II****Specjalność: BUILDING SERVICES ENGINEERING (BSE)**

| <b>Efekty kształcenia na II stopniu dla specjalności BSE</b> | <b>OPIS EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA SPECJALNOŚCI</b><br><b>Po zakończeniu studiów II stopnia na kierunku IS w ramach specjalności absolwent:</b>  | <b>Odniesienie do efektów kształcenia w obszarze kształcenia w zakresie nauk technicznych</b> |
|--|---|---|
| <b>WIEDZA</b>  |   |   |
| S2BSE_W01  | ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie chemii środowiska   | T2A_W01   |
| S2BSE_W02  | ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę z zakresu termodynamiki i mechaniki płynów   | T2A_W02   |
| S2BSE_W03  | ma rozszerzoną wiedzę w zakresie projektowania i eksploatacji wewnętrznych instalacji wodociągowych i kanalizacyjnych z uwzględnieniem rozwiązań nowoczesnych, energo- i materiałooszczędnych; ma pogłębioną wiedzę na temat zaawansowanych zagadnień związanych z projektowaniem i wykonawstwem sieci i instalacji gazowych; zna zagadnienia związane z praktyczną stroną budowy, odbioru i eksploatacji sieci, instalacji i urządzeń gazowych   | T2A_W02<br>T2A_W03<br>T2A_W05<br>T2A_W07  |
| S2BSE_W04  | ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę z zakresu centralnych urządzeń wentylacyjnych i klimatyzacyjnych; ma szczegółową wiedzę w zakresie współpracy urządzeń wentylacyjnych i klimatyzacyjnych z układami grzewczymi, chłodniczymi i elektrycznymi; ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę z zakresu systemów wentylacyjnych i klimatyzacyjnych i ich współpracy z układami grzewczymi, chłodniczymi, elektrycznymi i automatycznej regulacji i sterowania; ma wiedzę o trendach rozwojowych i najistotniejszych nowych osiągnięciach w zakresie wentylacji i klimatyzacji | T2A_W02<br>T2A_W03<br>T2A_W06<br>T2A_W07  |

|                     |  |  |
|---------------------|--|--|
| S2BSE_W05           | ma rozszerzoną, pogłębioną, opanowaną wiedzę z zakresu systemów ciepłowniczych przydatną do formułowania i rozwiązywania zadań z zakresu instalacji centralnego ogrzewania i ciepłowniczych oraz prawidłowego rozumienia zachodzących w nich zjawisk cieplno-przepływowych; zna zasady projektowania, wykonywania obliczeń cieplnych i hydraulicznych, doboru zasadniczych układów i urządzeń; potrafi podać przykłady dobrych rozwiązań w wodnych systemach grzewczych; ma wiedzę w zakresie aktualnych zagadnień i problemów udziału ciepłownictwa w rynku energii oraz metod planowania, rozwoju i modernizacji miejskich systemów ciepłowniczych | T2A_W01<br>T2A_W03<br>T2A_W04<br>T2A_W05<br>T2A_W06<br>T2A_W07 |
| <b>UMIEJĘTNOŚCI</b> |  |  |
| S2BSE_U01           | potrafi poprawnie i efektywnie zastosować poznane zasady i prawa fizyki do jakościowej i ilościowej analizy zagadnień o charakterze inżynierskim   | T2A_U09  |
| S2BSE_U02           | potrafi posługiwać się oprogramowaniem wspomagającym projektowanie instalacji sanitarnych  | T2A_U07<br>T2A_U09   |
| S2BSE_U03           | potrafi posługiwać się technikami informacyjno-komunikacyjnymi niezbędnymi do przygotowania opracowań i projektów  | T2A_U07  |
| S2BSE_U04           | potrafi posługiwać się technikami informacyjno-komunikacyjnymi niezbędnymi do przygotowania opracowań i projektów z klimatyzacji, wentylacji, ogrzewnictwa, ciepłownictwa, instalacji wodociągowych i kanalizacyjnych z uwzględnieniem wstępnej analizy ekonomicznej   | T2A_U07<br>T2A_U14   |
| S2BSE_U05           | potrafi planować i przeprowadzać proste symulacje komputerowe w zakresie zagadnień związanych z sieciami ciepłowniczymi, instalacjami ogrzewania, klimatyzacji wentylacji, instalacji wodociągowych i kanalizacyjnych; interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski  | T2A_U08<br>T2A_U09   |
| S2BSE_U06           | potrafi formułować założenia, zaplanować i zrealizować w sposób systemowy złożone zadanie inżynierskie wraz z oceną jego przydatności i innowacyjności uwzględniając także aspekty pozatechniczne w szczególności w zakresie zrozumienia skutków działalności inżynierskiej  | T2A_U10<br>T2A_U11<br>T2A_U12<br>T2A_U17<br>T2A_U19            |



|           |  |   |
|-----------|--|---|
| S2BSE_U07 | potrafi dokonać krytycznej analizy istniejących rozwiązań technicznych (urządzeń, obiektów, systemów) i zaproponować ich modernizację z uwzględnieniem koncepcyjnie nowych metod z zakresu klimatyzacji, wentylacji, ogrzewnictwa, ciepłownictwa, instalacji wodociągowych i kanalizacyjnych   | T2A_U15<br>T2A_U16<br>T2A_U18   |
| S2BSE_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 rozwiązywania analizowanego problemu   | T2A_U03<br>T2A_U04<br>T2A_U05   |
| S2BSE_U09 | <p>potrafi samodzielnie zrealizować pracę dyplomową magisterską w zakresie inżynierii 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> | T2A_U01<br>T2A_U09<br>T2A_U15<br>T2A_U16<br>T2A_U17<br>T2A_U18<br>T2A_U19 |