

Efekty uczenia się dla studiów pierwszego stopnia – profil ogólnoakademicki, na kierunku Inżynieria Środowiska, prowadzonym na Wydziale Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska, gdzie:

^[1] „Odniesienie – symbol I/III” oznacza odniesienie do charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się Polskiej Ramy Kwalifikacji dla profilu ogólnoakademickiego (symbol I) lub odniesienie dla kwalifikacji obejmujących kompetencje inżynierskie (symbol III), określonych **Rozporządzeniem Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 14 listopada 2018 r. w sprawie charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6-8 Polskiej Ramy Kwalifikacji** (Dz. U. z 2018 r., poz. 2218) i uwzględnia odpowiednio Kod składnika charakterystyk drugiego stopnia Polskiej Ramy Kwalifikacji, określony w uchwale Senatu PW w sprawie przyjęcia przez Politechnikę Warszawską kodu składnika charakterystyk drugiego stopnia Polskiej Ramy Kwalifikacji dla kwalifikacji uzyskiwanych w ramach szkolnictwa wyższego,

^[2] „Odniesienie-symbol” oznacza odniesienie do uniwersalnych charakterystyk pierwszego stopnia Polskiej Ramy Kwalifikacji, określonych w załączniku do **Ustawy z dnia 22 grudnia 2015 r. o Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji** (tj. Dz. U. z 2018 r. poz. 2153, z późn. zm.).

Lp.	Symbol efektu uczenia się	Efekt uczenia się	^[1] Odniesienie – symbol I/III	^[2] Odniesienie – symbol
1	2	3	4	5
Wiedza				
1.	IS_W01	Posiada uporządkowaną wiedzę z matematyki obejmującą rachunek różniczkowy i całkowy, algebrę liniową, elementy logiki, algebrę abstrakcyjną, matematykę dyskretną, rachunek prawdopodobieństwa i statystykę matematyczną oraz rachunek współrzędnych geodezyjnych.	I.P6S_WG.o	P6U_W
2.	IS_W02	Posiada uporządkowaną wiedzę z geometrii wykreślnej i grafiki inżynierskiej do potrzeb projektowania z wykorzystaniem podkładów mapowych klasycznych i numerycznych obiektów budowlanych i urządzeń oraz sieci i instalacji COWIG, Wod-Kan oraz gospodarki przestrzennej, oraz gospodarki odpadami i oczyszczania terenów zurbanizowanych.	I.P6S_WG.o	P6U_W
3.	IS_W03	Posiada podstawową wiedzę w zakresie języków programowania oraz wykorzystania metod numerycznych do modelowania procesów. Posiada wiedzę z języka obcego na poziomie B2.	I.P6S_WG.o	P6U_W
4.	IS_W04	Posiada wiedzę w zakresie fizyki klasycznej oraz podstaw fizyki relatywistycznej i kwantowej, w szczególności z zakresu mechaniki bryły sztywnej, dynamiki cieczy i gazów, termodynamiki oraz elektryczności i magnetyzmu lub podstawowej wiedzę w zakresie nauk o ziemi - hydrologii i meteorologii, lub posiada wiedzę w zakresie wielkości fizycznych, metod i kryteriów oceny hałasu w środowisku oraz prognozowania, wpływu hałasu na organizm ludzki.	I.P6S_WG.o	P6U_W
5.	IS_W05	Posiada uporządkowaną wiedzę z chemii środowiska biologii środowiska w tym znajomość nowoczesnych technik stosowanych do pomiaru parametrów jakości powietrza, wody, gleby, ścieków, osadów i odpadów, lub ekotoksykologii.	I.P6S_WG.o	P6U_W
6.	IS_W06	Posiada podstawową wiedzę z biologii, ekologii i ochrony środowiska w zakresie chemicznych i biologicznych technik oraz metod stosowanych w oczyszczaniu powietrza, wody, ścieków, przetwarzania osadów i odpadów, oraz w rekultywacji terenów zdegradowanych lub zna zależności fizyczne pomiędzy przepływami wody i ruchem powietrza atmosferycznego a innymi procesami zachodzącymi w środowisku naturalnym.	I.P6S_WG.o	P6U_W
7.	IS_W07	Posiada podstawową wiedzę z ochrony wody, gleby i powietrza w zakresie inżynierii środowiska oraz zna podstawowe akty prawa polskiego i Unii Europejskiej oraz obowiązujące normy i przepisy z zakresu ochrony środowiska.	I.P6S_WG.o	P6U_W

Lp.	Symbol efektu uczenia się	Efekt uczenia się	^[1] Odniesienie – symbol I/III	^[2] Odniesienie – symbol
1	2	3	4	5
8.	IS_W08	Posiada uporządkowaną wiedzę dotyczącą analizy wytrzymałościowej podstawowych konstrukcji budowlanych i mechanicznych w zakresie obiektów budowlanych, urządzeń, sieci instalacji COWIG, Wod-Kan, lub gospodarki odpadami i oczyszczania terenów zurbanizowanych lub w zakresie opisu właściwości dynamicznych procesów COWiG, Wod-Kan i zasad ich sterowania.	I.P6S_WG.o	P6U_W
9.	IS_W09	Posiada szczegółową wiedzę z techniki cieplnej oraz wymiany ciepła i masy w zakresie sieci i instalacji COWIG, Wod-Kan instalacjach do odwadniania terenów, odzysku i unieszkodliwiania odpadów.	I.P6S_WG.o	P6U_W
10.	IS_W10	Posiada szczegółową wiedzę z mechaniki i dynamiki płynów w zakresie przepływów w sieciach i instalacjach COWiG, Wod-Kan, urządzeniach do oczyszczania wody i ścieków, wód powierzchniowych i podziemnych, lub w atmosferze.	I.P6S_WG.o	P6U_W
11.	IS_W11	Posiada szczegółową wiedzę w zakresie fizycznych, chemicznych i biologicznych technik oraz metod także matematycznych stosowanych w inżynierii środowiska, lub o podstawowych komponentach i procesach fizycznych w atmosferze, wodach powierzchniowych i podziemnych, lub metod i kryteriów oceny hałasu w środowisku, wpływu hałasu na organizm ludzki, lub technik pomiarów meteorologicznych <i>in-situ</i> , geodezyjnych i teledetekcyjnych.	I.P6S_WG.o	P6U_W
12.	IS_W12	Posiada szczegółową wiedzę z zakresu projektowania, budowy, modernizacji i eksploatacji sieci, instalacji i obiektów gospodarki wodnej, lub zaopatrzenia wodę i odprowadzania ścieków, lub inżynierii wodnej, lub COWIG lub gospodarki odpadami i oczyszczania terenów zurbanizowanych.	I.P6S_WG.o III.P6S_WG	P6U_W
13.	IS_W13	Posiada szczegółową wiedzę z zakresu możliwości korzystania z pakietów inżynierskiego oprogramowania przy doborze i eksploatacji urządzeń technologicznych i regulacyjnych w sieciach i instalacjach COWiG, lub Wod-Kan lub w inżynierii wodnej, lub w ochronie atmosfery lub w gospodarce odpadami i oczyszczaniu terenów zurbanizowanych.	I.P6S_WG.o	P6U_W
14.	IS_W14	Posiada podstawową wiedzę o cyklu życia produktów, obiektów, lub instalacji i urządzeń sanitarnych, lub obiektów i urządzeń do odzysku i unieszkodliwiania odpadów, lub w zakresie wpływu regulacji automatycznej na jakość i ekonomikę procesów COWIG, Wod-Kan a także zna zasady zrównoważonego rozwoju i gospodarki o obiegu zamkniętym lub posiada podstawową wiedzę w zakresie planowania przestrzennego.	I.P6S_WG.o III.P6S_WG	P6U_W
15.	IS_W15	Posiada podstawową wiedzę o aktualnych kierunkach rozwoju i modernizacji w zakresie systemów ciepłowniczych lub systemów ogrzewania, lub systemów klimatyzacji, lub systemów gazowych, lub zaopatrzenia w wodę, odprowadzania ścieków oraz inżynierii wodnej, lub gospodarki odpadami i oczyszczania terenów zurbanizowanych.	I.P6S_WG.o	P6U_W
16.	IS_W16	Posiada podstawową wiedzę dotyczącą transferu technologii oraz komercjalizacji wyników badań, w tym zagadnień ochrony własności intelektualnej i prawa patentowego.	I.P6S_WK III.P6S_WK	P6U_W
17.	IS_W17	Posiada podstawową wiedzę z zakresu ekonomii, ekonomiki produkcji, nauk prawnych, humanistycznych i społecznych związaną z pozatechnicznymi aspektami wykonywanej pracy.	I.P6S_WK III.P6S_WK	P6U_W
18.	IS_W18	Posiada podstawową wiedzę dotyczącą zarządzania i prowadzenia działalności gospodarcze.	I.P6S_WK III.P6S_WK	P6U_W

Lp.	Symbol efektu uczenia się	Efekt uczenia się	^[1] Odniesienie – symbol I/III	^[2] Odniesienie – symbol
1	2	3	4	5
19.	IS_W19	Posiada podstawową wiedzę z zakresu właściwości fizycznych, mechanicznych i eksploatacyjnych materiałów stosowanych w obiektach budowlanych, urządzeniach, sieciach i instalacjach COWiG, Wod-Kan lub w gospodarce odpadami i oczyszczaniu terenów zurbanizowanych.	I.P6S_WG.o	P6U_W
20.	IS_W20	Posiada szczegółową wiedzę z chemii, biologii, ekologii i ochrony środowiska w zakresie wybranych chemicznych i biologicznych technik i metod stosowanych w inżynierii środowiska, lub zna podstawowe techniki pomiarów meteorologicznych <i>in-situ</i> i teledetekcyjnych.	I.P6S_WG.o	P6U_W
Umiejętności				
1.	IS_U01	Potrafi opisać przebieg procesów fizycznych i chemicznych z wykorzystaniem praw termodynamiki, transportu ciepła i masy oraz mechaniki płynów i hydrodynamiki w zastosowaniu do procesów występujących w ciepłownictwie, lub w ogrzewnictwie, lub w klimatyzacji lub w gazownictwie, lub w inżynierii wodnej lub w przetwarzaniu odpadów i oczyszczaniu terenów zurbanizowanych lub potrafi opisać i zinterpretować równania opisujące ruch wody i powietrza oraz inne procesy występujące w wodach śródlądowych i powietrzu atmosferycznym, lub potrafi opisać i zinterpretować równanie opisujące ruch wody i powietrza w warunkach środowiska naturalnego w języku polskim i języku obcym.	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o	P6U_U
2.	IS_U02	Potrafi wykorzystać prawa fizyki i metody eksperymentalne fizyki w analizie przebiegu różnych procesów fizycznych i chemicznych, potrafi podać rozwiązania i wykonać obliczenia związane z przepływem wód powierzchniowych i podziemnych w warunkach eksploatacji tych zasobów, lub posiada umiejętność obliczenia podstawowych parametrów akustycznych i określania wpływu hałasu na organizm ludzki, prognozowania hałasu w przestrzeni otwartej i obszarach ograniczonych oraz doboru pasywnych i aktywnych metod redukcji hałasu.	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o	P6U_U
3.	IS_U03	Potrafi obliczyć wielkość emisji substancji szkodliwych do środowiska, wytwarzanych w procesach spalania paliw, lub innych procesach technologicznych w tym przetwarzania odpadów i oczyszczania terenów zurbanizowanych oraz rekultywacji terenów zdegradowanych.	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o	P6U_U
4.	IS_U04	Potrafi modelować proste układy sieci ciepłych, lub instalacji centralnego ogrzewania, lub instalacji wentylacji i klimatyzacji lub sieci gazowych, lub pompowni, urządzeń i sieci i instalacji Wod-Kan lub elementy konstrukcji i urządzeń wodnych, lub potrafi wykorzystać właściwości statyczne i dynamiczne podstawowych procesów COWiG, Wod-Kan do opracowania odpowiednich struktur układów regulacji.	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o	P6U_U
5.	IS_U05	Potrafi dobrać typowe urządzenia stosowane w ciepłownictwie, lub ogrzewnictwie, lub klimatyzacji lub gazownictwie, lub systemach wodociągowych i kanalizacyjnych, lub w inżynierii wodnej, lub w ochronie atmosfery, lub w gromadzeniu, transporcie, odzysku i unieszkodliwianiu odpadów oraz utrzymaniu czystości na terenach zurbanizowanych.	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o	P6U_U

Lp.	Symbol efektu uczenia się	Efekt uczenia się	^[1] Odniesienie – symbol I/III	^[2] Odniesienie – symbol
1	2	3	4	5
6.	IS_U06	Potrafi przeprowadzać ocenę techniczną, lub technologiczną, lub funkcjonalną typowych urządzeń stosowanych w ciepłownictwie, lub ogrzewnictwie, lub klimatyzacji lub gazownictwie, lub zaopatrzenia w wodę i odprowadzania ścieków, lub w inżynierii wodnej, lub w gromadzeniu, transporcie, odzysku i unieszkodliwianiu odpadów oraz utrzymaniu czystości na terenach zurbanizowanych.	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o	P6U_U
7.	IS_U07	Potrafi zaprojektować instalacje lub układy automatycznej regulacji w zakresie: kształtowania wymaganej jakości powietrza wewnętrznego, lub wytwarzania i transportu ciepła lub gazu, lub uzdatniania wody i oczyszczania ścieków, lub zagospodarowania odpadów, stosując właściwe narzędzia do wspomagania projektowania lub grafiki inżynierskiej.	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o	P6U_U
8.	IS_U08	Potrafi ocenić prawidłowość działania i obliczyć parametry eksploatacyjne urządzeń sieci ciepłych, lub instalacji centralnego ogrzewania, lub instalacji wentylacji i klimatyzacji lub sieci gazowych, lub sieci i obiektów wodociągowych i kanalizacyjnych lub urządzeń wodnych, lub do gromadzenia, transportu i przetwarzania odpadów, lub w innych procesach technologicznych.	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o	P6U_U
9.	IS_U09	Potrafi określić wartości skumulowanych wskaźników zużycia energii i zasobów naturalnych lub emisji zanieczyszczeń (zna zasady inżynierii zrównoważonego rozwoju), w ciepłownictwie, lub ogrzewnictwie lub klimatyzacji lub gazownictwie, lub wskaźników zapotrzebowania i zużycia wody oraz ilości ścieków lub wskaźników nagromadzenia odpadów i bilansów ilościowych w gospodarce odpadami oraz wskaźników zużycia środków i materiałów w letnim i zimowym oczyszczaniu terenów zurbanizowanych.	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o	P6U_U
10.	IS_U10	Potrafi planować i prowadzić pomiary i badania pozwalające ocenić wskaźniki charakteryzujące procesy cieplne w skali technicznej w ciepłownictwie, lub ogrzewnictwie lub klimatyzacji lub gazownictwie lub właściwości technologiczne odpadów i stopień zanieczyszczenia środowiska gruntowo-wodnego, lub potrafi dobrać, ustawić i eksploatować układy regulacji w systemach COWiG, Wod-Kan lub potrafi wykonać wybrane pomiary meteorologiczne, ocenić poprawność pomiaru, skorygować lub/i oszacować błędy pomiaru, przedstawić analizę wyników.	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o	P6U_U
11.	IS_U11	Potrafi prowadzić metodami matematycznymi analizy porównawcze różnych rozwiązań technologicznych z zakresu ciepłownictwa, lub ogrzewnictwa, lub klimatyzacji, lub gazownictwa, lub zaopatrzenia w wodę i odprowadzania ścieków, lub elementów konstrukcji w inżynierii wodnej, lub znając zakres dostępnej informacji meteorologicznej i hydrologicznej potrafi dobrać i zastosować informację właściwą do rozwiązania praktycznych problemów technicznych.	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o	P6U_U
12.	IS_U12	Potrafi prowadzić analizę wpływu wybranych parametrów procesu na jego efektywność energetyczną lub emisję zanieczyszczeń, szczególnie w trakcie eksploatacji systemów ogrzewczych, lub klimatyzacyjnych, lub gazowych, lub efektywność technologiczną oczyszczania wody, ścieków i osadów, lub gospodarki odpadami oraz rekultywacji terenów zdegradowanych.	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o	P6U_U

Lp.	Symbol efektu uczenia się	Efekt uczenia się	^[1] Odniesienie – symbol I/III	^[2] Odniesienie – symbol
1	2	3	4	5
13.	IS_U13	Potrafi opracować i zaprezentować w odpowiedniej formie projekt, system lub proces typowy dla ciepłownictwa, lub ogrzewnictwa, lub klimatyzacji lub gazownictwa, lub zaopatrzenia w wodę i odprowadzania ścieków, lub inżynierii wodnej, lub gospodarki odpadami i oczyszczania terenów zurbanizowanych oraz rekultywacji terenów zdegradowanych, lub bioinżynierii w języku polskim i języku obcym.	I.P6S_UK III.P6S_UW.o	P6U_U
14.	IS_U14	Potrafi przeprowadzić analizę techniczno-ekonomiczną układów technologicznych stosowanych w praktyce w zakresie ciepłownictwa, lub ogrzewnictwa, lub klimatyzacji lub gazownictwa, lub zaopatrzenia w wodę i odprowadzania ścieków, lub inżynierii wodnej, lub gospodarki odpadami i oczyszczania terenów zurbanizowanych oraz rekultywacji terenów zdegradowanych.	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o	P6U_U
15.	IS_U15	Potrafi czytać prasę fachową (także w języku obcym) i prowadzić proces samokształcenia się.	I.P6S_UK I.P6S_UU	P6U_U
16.	IS_U16	Potrafi opisać i ocenić przebieg procesów fizycznych, chemicznych i biologicznych w systemach ogrzewczych, lub klimatyzacyjnych, lub gazowych, lub systemach zaopatrzenia w wodę i odprowadzania ścieków, lub inżynierii wodnej, lub gospodarki odpadami oraz rekultywacji terenów zdegradowanych lub w ochronie atmosfery w języku polskim i języku obcym.	I.P6S_UW.o I.P6S_UK III.P6S_UW.o	P6U_U
17.	IS_U17	Potrafi zastosować procesy fizyczne, chemiczne i biologiczne w projektowaniu, modernizacji i eksploatacji systemów ogrzewczych, lub ciepłowniczych, lub klimatyzacyjnych, lub gazowych, lub zaopatrzenia w wodę i odprowadzania ścieków, lub inżynierii wodnej, lub gospodarki odpadami i oczyszczaniu terenów zurbanizowanych oraz rekultywacji terenów zdegradowanych.	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o	P6U_U
18.	IS_U18	Potrafi projektować, realizować i eksploatować elementy systemu ogrzewczego, lub klimatyzacyjnego, lub gazowego, lub zaopatrzenia w wodę i odprowadzania ścieków, lub inżynierii wodnej, lub gospodarki odpadami i oczyszczania terenów zurbanizowanych;	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o	P6U_U
19.	IS_U19	Potrafi wybrać i zastosować odpowiednie materiały na urządzenia i instalacje stosowane w ciepłownictwie lub ogrzewnictwie, lub klimatyzacji, lub gazownictwie, lub systemach wodociągowych i kanalizacyjnych, lub inżynierii wodnej, lub gospodarki odpadami i oczyszczania terenów zurbanizowanych. Potrafi postępować zgodnie z zasadami BHP.	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o	P6U_U
20.	IS_U20	Potrafi przygotowywać wymagane dokumenty planistyczne, geodezyjne i raporty o oddziaływaniu na środowisko przedsięwzięć w zakresie gospodarki komunalnej, lub potrafi opracowywać wnioski i zna zasady wydawania decyzji administracyjnych w ochronie środowiska, lub przygotowywać dokumenty wymagane przy zespołowym uzgadnianiu projektów z zakresu ciepłownictwa lub ogrzewnictwa, lub klimatyzacji, lub gazownictwa, lub systemów wodociągowych i kanalizacyjnych, lub inżynierii wodnej.	I.P6S_UO III.P6S_UW.o	P6U_U

Lp.	Symbol efektu uczenia się	Efekt uczenia się	^[1] Odniesienie – symbol I/III	^[2] Odniesienie – symbol
1	2	3	4	5
21.	IS_U21	Posługuje się poprawnie terminologią i nomenklaturą stosowaną w opisie zjawisk fizycznych chemicznych, biologicznych zachodzących w procesach typowych dla ciepłownictwa, lub ogrzewnictwa, lub klimatyzacji lub gazownictwa, lub zaopatrzenia w wodę i odprowadzania ścieków, lub inżynierii wodnej, lub inżynierii wodnej, lub gospodarki odpadami i oczyszczania terenów zurbanizowanych, lub w geodezji inżynierskiej, lub w ochronie atmosfery, również w języku obcym. Posługuje się poprawnie językiem obcym na poziomie B2.	I.P6S_UK	P6U_U
22.	IS_U22	Posiada umiejętność samodzielnego i zespołowego planowania. i wykonywania badań eksperymentalnych, realizacji prostych zadań badawczych w systemach ogrzewczych, lub klimatyzacyjnych, lub gazowych, lub systemach zaopatrzenia w wodę i odprowadzania ścieków, lub inżynierii wodnej, lub gospodarki odpadami i oczyszczania terenów zurbanizowanych oraz rekultywacji terenów zdegradowanych.	I.P6S_UO III.P6S_UW.o	P6U_U
Kompetencje społeczne				
1.	IS_K01	Rozumie potrzebę ciągłego doskonalenia się i podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych.	I.P6S_KK	P6U_K
2.	IS_K02	Ma świadomość wagi pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	I.P6S_KR	P6U_K
3.	IS_K03	Ma świadomość konieczności działania w sposób profesjonalny i przestrzegania zasad etyki zawodowej.	I.P6S_KR	P6U_K
4.	IS_K04	Ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania, związane z pracą zespołową.	I.P6S_KK	P6U_K
5.	IS_K05	Potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy.	I.P6S_KO	P6U_K
6.	IS_K06	Rozumie potrzebę przekazywania społeczeństwu – m.in. poprzez środki masowego przekazu informacji o osiągnięciach techniki i innych aspektach działalności inżynierskiej oraz potrafi przekazać takie informacje w sposób powszechnie zrozumiały posiada umiejętność przygotowania wystąpień ustnych, w języku polskim i języku obcym.	I.P6S_KO	P6U_K