

© Copyright by WIŚiB PCz 2015  
Niniejsze opracowanie ma charakter autorski i jest chronione prawami autorskimi

## **PROGRAM STUDIÓW DOKTORANCKICH dla dyscypliny Inżynieria Środowiska, III stopień kształcenia**

### **1. Charakterystyka prowadzonych studiów**

- a) nazwa obszaru wiedzy**  
nauki techniczne
- b) nazwa dziedziny nauki**  
nauki techniczne
- c) nazwa dyscypliny naukowej**  
inżynieria środowiska
- d) poziom kształcenia**  
studia III stopnia, 8 poziom KRK
- e) forma studiów**  
studia stacjonarne
- f) czas trwania studiów doktoranckich**  
8 semestrów
- g) stopień naukowy uzyskiwany przez doktoranta**  
doktor nauk technicznych w dyscyplinie inżynieria środowiska
- h) warunki i tryb rekrutacji na studia doktoranckie**
  - **wymagania wstępne (oczekiwane kompetencje kandydata)**

Do studiowania na studiach doktoranckich może być dopuszczona osoba, która posiada kwalifikacje drugiego stopnia (czyli legitymuje się tytułem zawodowym magistra, magistra inżyniera lub równorzędnym) lub jest beneficjentem programu „Diamentowy Grant”, o którym mowa w art. 187a ust. 1 ustawy z dnia 27 lipca 2005 r. - Prawo o szkolnictwie wyższym (Dz. U. 2012 poz. 572, z późn. zm.)

Warunki i tryb rekrutacji na studia doktoranckie określa Senat Politechniki Częstochowskiej. Uchwała Senatu podawana jest do publicznej wiadomości nie później niż do dnia 30 kwietnia roku kalendarzowego, w którym rozpoczyna się rok akademicki, którego uchwała dotyczy.

- **zasady rekrutacji**

Rekrutacja na studia doktoranckie odbywa się w drodze konkursu. Postępowanie konkursowe przeprowadza Wydziałowa Doktorancka Komisja Rekrutacyjna, która podejmuje decyzje w sprawach przyjęcia na I rok studiów.

Po stwierdzeniu kompletności przedłożonej dokumentacji komisja przeprowadza rozmowę kwalifikacyjną z kandydatami. Każdy kandydat prezentuje swoją sylwetkę naukową oraz odpowiada na pytania komisji. Komisja dokonuje oceny kandydata uwzględniając jego wypowiedź, dotychczasowe osiągnięcia naukowe, zakres odbytych studiów i wyniki uzyskane na dyplomach studiów I i II stopnia oraz predyspozycje do pracy naukowej. Członkowie komisji przyznają punkty w zakresie od 2 do 5, a suma ocen jednostkowych decyduje o pozycji kandydata na liście rankingowej. Maksymalna liczba punktów, jaką aplikant może uzyskać wynosi 40. Minimalna liczba punktów uprawniająca do ubiegania się o przyjęcie kandydata na I rok studiów doktoranckich w dyscyplinie Inżynieria Środowiska w roku akademickim 2015/2016 wynosi 21. Zostają przyjęci kandydaci z największą liczbą uzyskanych punktów, w granicach ustalonego limitu.

Kandydaci otrzymują na piśmie decyzje o przyjęciu lub nie przyjęciu na I rok studiów. Wyniki postępowania rekrutacyjnego są jawne.

Od decyzji Wydziałowej Doktoranckiej Komisji Rekrutacyjnej przysługuje odwołanie do Rektora w terminie 14 dni od dnia doręczenia decyzji. Podstawą odwołania może być jedynie wskazanie naruszenia warunków i trybu rekrutacji na studia doktoranckie uchwalonych przez Senat Politechniki Częstochowskiej. Decyzja Rektora jest ostateczna.

## 2. Efekty kształcenia

### a) założone efekty kształcenia

**Tabela 1.** Wykaz kierunkowych efektów kształcenia dla dyscypliny naukowej Inżynieria Środowiska - studia III stopnia

| <b>SZCZEGÓLNY OPIS EFEKTÓW KSZTAŁCENIA</b><br><b>nazwa dyscypliny naukowej: inżynieria środowiska</b><br><b>poziom kształcenia: studia trzeciego stopnia, 8 poziom KRK</b> |   |
|--|---|
| Kierunkowe efekty kształcenia  | Opis efektu kształcenia   |
| <b>WIEDZA</b>  |   |
| K_W01  | ma poszerzoną wiedzę w zakresie matematyki przydatną do rozwiązywania złożonych zadań związanych z inżynierią środowiska  |
| K_W02  | ma poszerzoną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną związaną z inżynierią środowiska  |
| K_W03  | ma dobrze podbudowaną teoretycznie wiedzę szczegółową związaną z wybranymi obszarami inżynierii środowiska, której źródłem są m.in. publikacje o charakterze naukowym |
| K_W04  | ma zaawansowaną wiedzę o trendach rozwojowych i nowych osiągnięciach w inżynierii środowiska  |
| K_W05  | zna wybrane metody, techniki i narzędzia stosowane przy rozwiązywaniu złożonych zadań inżynierskich w inżynierii środowiska   |
| K_W06  | ma wiedzę ogólną niezbędną do rozumienia społecznych, ekonomicznych, prawnych i innych pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej                        |
| K_W07  | ma podstawową wiedzę dotyczącą zarządzania projektami badawczymi  |
| K_W08  | ma podstawową wiedzę dotyczącą transferu technologii oraz komercjalizacji wyników badań, w tym zwłaszcza zagadnień związanych z ochroną własności intelektualnej      |
| K_W09  | ma wiedzę dotyczącą metodyki badań naukowych i uwarunkowań prawnych i etycznych związanych z działalnością naukową  |
| K_W10  | zna podstawowe zagadnienia z dydaktyki nauczania w szkole wyższej – zna podejścia, metody i techniki nauczania w szkole wyższej                                       |
| K_W11  | ma podstawową wiedzę na temat nowych technologii w nauczaniu oraz metod komunikowania interpersonalnego i społecznego   |

| <b>UMIEJĘTNOŚCI</b>  |   |
|--|---|
| <b>a) umiejętności ogólne (niezwiązane lub luźno związane z obszarem kształcenia inżynierskiego)</b>               |   |
| K_U01  | potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych źródeł, integrować je, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny oraz wyciągnąć wnioski   |
| K_U02  | potrafi pracować indywidualnie i w zespole badawczym, także międzynarodowym   |
| K_U03  | potrafi skutecznie przekazywać swoją wiedzę i umiejętności różnym grupom odbiorców  |
| K_U04  | potrafi dokumentować wyniki prac badawczych oraz tworzyć opracowania mające charakter publikacji naukowych także w języku obcym w zakresie inżynierii środowiska  |
| K_U05  | ma umiejętność prezentowania swoich koncepcji i osiągnięć oraz prowadzenia dyskusji naukowych w środowisku międzynarodowym  |
| K_U06  | potrafi zidentyfikować braki w posiadanej wiedzy i umiejętnościach oraz samodzielnie zaplanować i zrealizować swój rozwój intelektualny   |
| <b>b) podstawowe umiejętności inżynierskie</b>   |   |
| K_U07  | potrafi posługiwać się technikami informacyjno-komunikacyjnymi właściwymi do prowadzenia prac badawczych w obszarze nauk technicznych   |
| K_U08  | potrafi sprawnie korzystać z krajowych i zagranicznych źródeł literaturowych o charakterze naukowym dotyczących zagadnień związanych z inżynierią środowiska  |
| K_U09  | potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski   |
| K_U10  | potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich zaawansowane metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne  |
| K_U11  | potrafi - przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań i problemów inżynierskich - integrować wiedzę z różnych dziedzin i dyscyplin oraz zastosować podejście systemowe, uwzględniające także aspekty pozatechniczne |
| K_U12  | potrafi ocenić przydatność i możliwość wykorzystania nowych osiągnięć (technik i technologii) w inżynierii środowiska   |
| K_U13  | potrafi dokonać wstępnej oceny ekonomicznej podejmowanych działań inżynierskich   |
| <b>c) umiejętności bezpośrednio związane z rozwiązywaniem zadań inżynierskich i problemów naukowych/badawczych</b> |   |
| K_U14  | potrafi dokonać analizy sposobu funkcjonowania i ocenić - w zakresie wynikającym z inżynierii środowiska - istniejące rozwiązania techniczne  |

|  |   |
|--|---|
| K_U15  | potrafi - wykorzystując posiadaną wiedzę - dokonać krytycznej oceny rezultatów badań i innych prac o charakterze twórczym - własnych i innych twórców - i ich wkładu w rozwój inżynierii środowiska   |
| K_U16  | potrafi zaproponować koncepcyjnie nowe rozwiązania techniczne   |
| K_U17  | potrafi dokonać identyfikacji i sformułować specyfikację złożonych zadań i problemów, charakterystycznych dla inżynierii środowiska, w tym koncepcyjnie nowych zadań i problemów badawczych, prowadzących do innowacyjnych rozwiązań technicznych |
| K_U18  | potrafi wnieść twórczy wkład w zaprojektowanie lub realizację urządzenia, obiektu, systemu lub procesu (lub opracowanie narzędzi służących tym celom), wynikający z inżynierii środowiska   |
| <b>d) umiejętności związane z metodyką i techniką prowadzenia zajęć, w tym z wykorzystaniem nowych technologii w kształceniu studentów</b> |   |
| K_U19  | potrafi trafnie wyszukiwać i oceniać przydatność typowych metod i materiałów dydaktycznych niezbędnych w procesie nauczania w szkole wyższej  |
| K_U20  | potrafi realizować zajęcia dydaktyczne uwzględniając różne podejścia, techniki i metody nauczania w szkole wyższej  |
| K_U21  | potrafi przygotować i prezentować ustne wystąpienia z zakresu wybranej dyscypliny naukowej, z uwzględnieniem nowoczesnych technik multimedialnych   |
| <b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>   |   |
| K_K01  | rozumie i odczuwa potrzebę ciągłego dokształcania się - podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych, a zwłaszcza śledzenia i analizowania najnowszych osiągnięć związanych z inżynierią środowiska  |
| K_K02  | rozumie i ma świadomość ważności pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje  |
| K_K03  | ma świadomość ważności zachowania w sposób profesjonalny, przestrzegania zasad etyki zawodowej i tworzenia etosu środowiska naukowego   |
| K_K04  | ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania, związaną z pracą zespołową   |
| K_K05  | potrafi myśleć i działać w sposób niezależny, kreatywny i przedsiębiorczy, przejawia inicjatywę w kreowaniu nowych idei i poszukiwaniu innowacyjnych rozwiązań  |
| K_K06  | rozumie i odczuwa potrzebę zaangażowania w kształcenie specjalistów w reprezentowanej dyscyplinie oraz innych działań prowadzących do rozwoju społeczeństwa opartego na wiedzy  |

|       |  |
|-------|--|
| K_K07 | rozumie potrzebę przekazywania społeczeństwu - m.in. przez środki masowego przekazu - informacji o osiągnięciach nauki i techniki, potrafi przekazać takie informacje w sposób powszechnie zrozumiały, potrafi przytoczyć właściwe argumenty w dyskusjach i debatach publicznych |
|-------|--|

**Legenda:**

K\_ - kierunkowy efekt kształcenia

**oznaczenia po podkreśleniu:**

K - kompetencje społeczne

U - umiejętności

W - wiedza

01,02,... - numer efektu kształcenia

### 3. Program studiów

**a) liczba punktów ECTS konieczna do uzyskania kwalifikacji (stopnia naukowego)**

Do ukończenia studiów doktoranckich w dyscyplinie Inżynieria Środowiska i uzyskania kwalifikacji trzeciego stopnia wymagane jest uzyskanie:

- 45 punktów ECTS
- stopnia naukowego doktora w dziedzinie nauk technicznych w zakresie dyscypliny Inżynieria Środowiska w drodze przewodu doktorskiego przeprowadzonego na podstawie art. 11 ust. 1 *Ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule zakresie sztuki (z późn. zmianami).*

Oba warunki muszą być spełnione łącznie.

**b) opis modułów kształcenia**

**Tabela 2.** Szczegółowy opis modułów kształcenia dla dyscypliny naukowej  
Inżynieria Środowiska - studia III stopnia

| <b>SZCZEGÓŁOWY OPIS MODUŁÓW KSZTAŁCENIA</b><br><b>nazwa dyscypliny naukowej: inżynieria środowiska</b><br><b>poziom kształcenia: studia trzeciego stopnia, 8 poziom KRK</b> |   |   |                                 |                             |             |   |   |    |   |
|---|---|---|---------------------------------|-----------------------------|-------------|---|---|----|---|
| Lp.   | Nazwa przedmiotu  | Kierunkowe efekty kształcenia <sup>1</sup>                  | Dyscyplina naukowa <sup>2</sup> | Rodzaj studiów <sup>3</sup> | Punkty ECTS | Rodzaj zajęć <sup>4</sup> - liczba godzin |   |    |   |
|   |   |   |                                 |                             |             | w   | k | l  | s |
| <b>MODUŁ 1 (MK_1): OBOWIĄZKOWY</b>  |   |   |                                 |                             |             |   |   |    |   |
| 1.1   | Ekonomia  | K_W06<br>K_U13<br>K_K02                                     | ekonomia                        | st                          | 3           | 30 <sup>E</sup>                           |   |    |   |
| 1.2   | Język obcy  | K_W04<br>K_U01<br>K_U02<br>K_U04<br>K_U05<br>K_U08<br>K_K01 | języko-<br>znawstwo             | st                          | 5           | 45 <sup>E</sup>                           |   |    |   |
| 1.3   | Analiza i statystyka matematyczna                                 | K_W01<br>K_W05<br>K_U10                                     | matema-<br>tyka                 | st                          | 6           | 30  |   | 30 |   |
| 1.4   | Podstawy teorii procesów technologicznych w inżynierii środowiska | K_W02<br>K_W04<br>K_U06<br>K_U12                            | inżynieria<br>środowiska        | st                          | 2           | 15  |   |    |   |
| 1.5   | Projekty badawcze i komercjalizacja wyników badań                 | K_W07<br>K_W08<br>K_U02<br>K_K04                            | nauki o<br>zarządzaniu          | st                          | 3           | 30  |   |    |   |
| 1.6   | Ochrona własności intelektualnej                                  | K_W06<br>K_W08<br>K_W09<br>K_K03                            | prawo                           | st                          | 2           | 30  |   |    |   |

|  |   |  |   |    |           |            |           |           |            |     |
|--|---|--|---|----|-----------|------------|-----------|-----------|------------|-----|
| 1.7                                      | Seminarium doktoranckie   | K_W03<br>K_W04<br>K_U01<br>K_U04<br>K_U05<br>K_U14<br>K_U15<br>K_U16<br>K_U18<br>K_U21<br>K_K05<br>K_K07 | inżynieria środowiska                     | st | 8         |            |           |           |            | 120 |
| 1.8                                      | Praktyka zawodowa   | K_U03<br>K_U06<br>K_U19<br>K_U20<br>K_K07  | pedagogika                                | st | 4         |            |           |           |            |     |
| <b>Razem ECTS/liczba godzin w module</b> |   |  |   |    | <b>33</b> | <b>135</b> | <b>45</b> | <b>30</b> | <b>120</b> |     |
| <b>MODUŁ 2 (MK_2): FAKULTATYWNY</b>      |   |  |   |    |           |            |           |           |            |     |
| 2.1                                      | Psychologiczne podstawy kształcenia i wychowania w szkole wyższej                 | K_U06<br>K_K01<br>K_K03<br>K_K06   | psychologia                               | st | 1         | 15         |           |           |            |     |
| 2.2.1                                    | Elementy dydaktyki ogólnej w szkole wyższej                                       | K_W10<br>K_U03<br>K_U19  | pedagogika                                | st | 2         | 15         |           |           |            |     |
| 2.2.2                                    | Metodyka nauczania akademickiego  | K_K03<br>K_K06   |   |    |           |            |           |           |            |     |
| 2.3.1                                    | Komunikacja edukacyjna  | K_W11<br>K_U07   | nauki o poznaniu i komunikacji społecznej | st | 2         | 15         |           |           |            |     |
| 2.3.2                                    | Techniki multimedialne w edukacji   | K_U21<br>K_K07   |   |    |           |            |           |           |            |     |
| 2.4.1                                    | Metodyka i metodologia prowadzenia badań w ochronie środowiska gruntowo – wodnego | K_W05<br>K_W09<br>K_U09<br>K_U12   | inżynieria środowiska                     | st | 3         | 15         |           |           | 15         |     |



|  |   |                                  |                       |    |            |           |           |           |          |
|--|---|----------------------------------|-----------------------|----|------------|-----------|-----------|-----------|----------|
| 2.4.2                                    | Metodyka i metodologia prowadzenia badań w ogrzewnictwie, wentylacji i ochronie atmosfery |                                  |                       |    |            |           |           |           |          |
| 2.5.1                                    | Procesy technologiczne w ochronie środowiska gruntowo – wodnego                           | K_W03<br>K_W04<br>K_U11          | inżynieria środowiska | st | 2          | 15        |           |           |          |
| 2.5.2                                    | Procesy technologiczne w ogrzewnictwie, wentylacji i ochronie atmosfery                   | K_U12<br>K_U17<br>K_K01          |                       |    |            |           |           |           |          |
| 2.6                                      | Komunikacja naukowa w języku angielskim   | K_U04<br>K_U05<br>K_U08<br>K_K06 | inżynieria środowiska | st | 2          |           | 15        |           |          |
| <b>Razem ECTS/liczba godzin w module</b> |   |                                  |                       |    | <b>12</b>  | <b>75</b> | <b>15</b> | <b>15</b> | <b>-</b> |
| <b>Sumaryczna liczba ECTS</b>            |   |                                  |                       |    | <b>45</b>  |           |           |           |          |
| <b>Sumaryczna liczba godzin</b>          |   |                                  |                       |    | <b>435</b> |           |           |           |          |

**Legenda:**

<sup>1</sup> deskryptory kierunkowych efektów kształcenia

<sup>2</sup> dyscyplina naukowa, wg rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 8.08.2011 r. w sprawie obszarów wiedzy, dziedzin nauki i sztuki oraz dyscyplin naukowych i artystycznych

<sup>3</sup> symbol rodzaju studiów: nst - studia niestacjonarne, st - studia stacjonarne

<sup>4</sup> rodzaj zajęć:

k - konwersatorium

l - laboratorium

s - seminarium

w - wykład

E - egzamin

**c) wymiar, zasady i formy odbywania praktyk**

Praktyka zawodowa realizowana jest w formie prowadzenia zajęć dydaktycznych w uczelni lub uczestniczenia w ich prowadzeniu w wymiarze od 10 do 90 godzin dydaktycznych rocznie, co odpowiada 1 punktowi ECTS.

Doktorant zatrudniony w charakterze nauczyciela akademickiego, prowadzący zajęcia dydaktyczne w uczelni jest zwolniony z odbywania praktyk w formie prowadzenia zajęć dydaktycznych.

Bezpośrednim przełożonym doktoranta jest dyrektor instytutu lub kierownik katedry, w której doktorant realizuje pracę naukowo-badawczą i doktorską, w szczególności w zakresie powierzenia i nadzoru wykonania godzin dydaktycznych samodzielnie bądź na zasadzie asystentury.

Odbycie praktyki zawodowej w danym roku akademickim dokumentuje się wpisem do indeksu i karty okresowych osiągnięć w semestrze letnim. Potwierdzenia dokonuje dyrektor instytutu lub kierownik katedry. Przy zaliczeniu praktyki zawodowej obowiązuje skala ocen określona w *Regulaminie studiów doktoranckich Politechniki Częstochowskiej*.

Praktyka zawodowa nie dotyczy doktorantów, którzy uzyskali zgodę na przedłużenie studiów.

**d) matryca efektów kształcenia**

**Tabela 3.** Macierz kompetencji dla dyscypliny naukowej Inżynieria Środowiska, III stopień

| <b>MACIERZ KOMPETENCJI</b><br><b>nazwa dyscypliny naukowej: inżynieria środowiska</b><br><b>poziom kształcenia: studia trzeciego stopnia, 8 poziom KRK</b> |      |      |
|--|------|------|
| Symbol efektu  | MK_1 | MK_2 |
| <b>WIEDZA</b>  |      |      |
| K_W01  | ++   |      |
| K_W02  | ++   |      |
| K_W03  | +++  | ++   |
| K_W04  | ++   | ++   |
| K_W05  | ++   | ++   |
| K_W06  | ++   |      |
| K_W07  | ++   |      |
| K_W08  | +++  |      |
| K_W09  | +    | ++   |
| K_W10  |      | ++   |
| K_W11  |      | ++   |

| <b>UMIEJĘTNOŚCI</b>          |     |     |
|------------------------------|-----|-----|
| K_U01                        | ++  |     |
| K_U02                        | ++  |     |
| K_U03                        | ++  | +   |
| K_U04                        | ++  | +   |
| K_U05                        | ++  | ++  |
| K_U06                        | ++  | +   |
| K_U07                        |     | +   |
| K_U08                        | ++  | ++  |
| K_U09                        |     | ++  |
| K_U10                        | ++  |     |
| K_U11                        |     | ++  |
| K_U12                        | +   | +++ |
| K_U13                        | ++  |     |
| K_U14                        | +   |     |
| K_U15                        | ++  |     |
| K_U16                        | +   |     |
| K_U17                        |     | ++  |
| K_U18                        | +   |     |
| K_U19                        | ++  | ++  |
| K_U20                        | ++  |     |
| K_U21                        | +++ | +   |
| <b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b> |     |     |

|                   |           |           |
|-------------------|-----------|-----------|
| K_K01             | +         | ++        |
| K_K02             | +         |           |
| K_K03             | ++        | ++        |
| K_K04             | ++        |           |
| K_K05             | ++        |           |
| K_K06             |           | ++        |
| K_K07             | ++        | +         |
| <b>RAZEM ECTS</b> | <b>33</b> | <b>12</b> |

**Legenda:**

K\_ - efekt dla kierunku

MK\_ - moduł kształcenia

+++ - całkowity stopień pokrycia

++ - znaczny stopień pokrycia

+ - częściowy stopień pokrycia

**oznaczenia po podkreśleniu:**

K - kompetencje społeczne

U - umiejętności

W - wiedza

01,02,... - numer efektu kształcenia

**e) opis sposobu sprawdzenia założonych efektów kształcenia**

Analiza założonych efektów kształcenia jest przeprowadzona zgodnie z procedurą Z\_06\_W\_PR\_05 zawartą w Wydziałowej Księdze Jakości Kształcenia w następujący sposób:

- Potwierdzeniem uzyskania efektów kształcenia zawartych w przewodniku po przedmiocie mogą być: oceny, prace zaliczeniowe, kolokwia, egzaminy, sprawozdania, prezentacje, projekty itp., które są przechowywane przez prowadzącego zajęcia przez okres 2 lat od zakończenia cyklu kształcenia.
- Przedmiotowe efekty kształcenia weryfikowane są przez koordynatora przedmiotu. Obowiązkiem koordynatora jest przygotowanie ankiety oceny założonych efektów kształcenia zgodnie z załącznikiem Z\_06\_W\_PR\_05\_Z01 w/w procedury. Ankieta ta zawiera

informację o stopniu realizacji (w %) efektów kształcenia przyporządkowanych do danego przedmiotu.

- Jeżeli zachodzi konieczność to koordynator przedmiotu proponuje zmiany w treści efektów kształcenia wraz z ich uzasadnieniem.
- Ankietę należy złożyć do Zespołu ds. kształcenia na studiach doktoranckich po ostatecznym terminie zaliczenia przedmiotu, jednak nie później niż do 15 września każdego roku.
- Na podstawie ocen cząstkowych, Zespół ds. kształcenia na studiach doktoranckich przygotowuje zestawienie wszystkich ankiet z danego roku akademickiego zgodnie z załącznikiem Z\_06\_W\_PR\_05\_Z02 w/w procedury.
- Wyniki oceny założonych efektów kształcenia dla dyscypliny Inżynieria Środowiska są uwzględniane w raporcie cząstkowym, który opracowuje Zespół ds. kształcenia na studiach doktoranckich.
- Raport cząstkowy z weryfikacji stopnia realizacji oceny końcowej efektów kształcenia przekazywany jest drogą elektroniczną do sekretarza WKdsZJK w terminie do 22 września każdego roku. Raport cząstkowy podlega zatwierdzeniu przez WKdsZJK i służy do sporządzenia raportu rocznego, który zatwierdza Rada Wydziału.
- Wnioski końcowe i zalecenia raportu stanowią podstawę do modyfikacji programu studiów doktoranckich w kolejnych cyklach kształcenia.

**f) ramowy program kształcenia**

**RAMOWY PROGRAM KSZTAŁCENIA**  
nazwa dyscypliny naukowej: Inżynieria Środowiska  
poziom kształcenia: studia trzeciego stopnia, 8 poziom KRK

| Moduł   | Nazwa przedmiotu  | Forma zaliczenia    | Liczba punktów ECTS i liczba godzin w semestrze |       |      |                     |      |       |      |                     |                 |       |      |                     |      |       |      |       | Razem ECTS | Razem godz. |
|---|---|---------------------|---|-------|------|---------------------|------|-------|------|---------------------|-----------------|-------|------|---------------------|------|-------|------|-------|------------|-------------|
|   |   |                     | I   |       | II   |                     | III  |       | IV   |                     | V               |       | VI   |                     | VII  |       | VIII |       |            |             |
|   |   |                     | ECTS  | godz. | ECTS | godz.               | ECTS | godz. | ECTS | godz.               | ECTS            | godz. | ECTS | godz.               | ECTS | godz. | ECTS | godz. |            |             |
| MK_1  | Ekonomia  | E                   |   |       |      |                     |      |       |      |                     |                 |       | 3    | 30 <sup>E</sup>     |      |       |      |       | 3          | 30          |
|   | Język obcy  | E                   |   |       |      |                     |      | 3     | 30   | 2                   | 15 <sup>E</sup> |       |      |                     |      |       |      |       | 5          | 45          |
|   | Analiza i statystyka matematyczna                                 | Z                   |   |       | 3    | 30                  | 3    | 30    |      |                     |                 |       |      |                     |      |       |      |       | 6          | 60          |
|   | Podstawy teorii procesów technologicznych w inżynierii środowiska | Z                   | 2   | 15    |      |                     |      |       |      |                     |                 |       |      |                     |      |       |      |       | 2          | 15          |
|   | Projekty badawcze i komercjalizacja wyników badań                 | Z                   |   |       |      |                     | 1    | 15    | 2    | 15                  |                 |       |      |                     |      |       |      |       | 3          | 30          |
|   | Ochrona własności intelektualnej                                  | Z                   |   |       |      |                     |      |       |      |                     | 1               | 15    | 1    | 15                  |      |       |      |       | 2          | 30          |
|   | Seminarium doktoranckie   | Z                   | 1   | 15    | 1    | 15                  | 1    | 15    | 1    | 15                  | 1               | 15    | 1    | 15                  | 1    | 15    | 1    | 15    | 8          | 120         |
| Praktyka zawodowa   | Z   | 1 ECTS/ 10-90 godz. |   |       |      | 1 ECTS/ 10-90 godz. |      |       |      | 1 ECTS/ 10-90 godz. |                 |       |      | 1 ECTS/ 10-90 godz. |      |       |      | 4     |            |             |
| MK_2  | Psychologiczne podstawy kształcenia i wychowania w szkole wyższej | Z                   | 1   | 15    |      |                     |      |       |      |                     |                 |       |      |                     |      |       |      |       | 1          | 15          |
|   | Elementy dydaktyki ogólnej w szkole wyższej <sup>1*</sup>         | Z                   |   |       |      |                     | 2    | 15    |      |                     |                 |       |      |                     |      |       |      |       | 2          | 15          |
|   | Metodyka nauczania akademickiego <sup>2*</sup>                    |                     |   |       |      |                     | 2    | 15    |      |                     |                 |       |      |                     |      |       |      |       |            |             |
|   | Komunikacja edukacyjna <sup>3*</sup>                              | Z                   |   |       |      |                     |      |       |      |                     | 2               | 15    |      |                     |      |       |      |       | 2          | 15          |
|   | Techniki multimedialne w edukacji <sup>4*</sup>                   |                     |   |       |      |                     |      |       |      |                     | 2               | 15    |      |                     |      |       |      |       |            |             |
| Metodyka i metodologia prowadzenia badań w ochronie środowiska gruntowo – wodnego <sup>5*</sup> | Z   | 3                   | 30  |       |      |                     |      |       |      |                     |                 |       |      |                     |      |       |      | 3     | 30         |             |

|                           |   |   |          |           |          |           |          |           |          |           |          |           |          |           |          |           |          |           |           |            |
|---------------------------|---|---|----------|-----------|----------|-----------|----------|-----------|----------|-----------|----------|-----------|----------|-----------|----------|-----------|----------|-----------|-----------|------------|
|                           | Metodyka i metodologia prowadzenia badań w ogrzewnictwie, wentylacji i ochronie atmosfery <sup>6*</sup> |   | 3        | 30        |          |           |          |           |          |           |          |           |          |           |          |           |          |           |           |            |
|                           | Procesy technologiczne w ochronie środowiska gruntowo – wodnego <sup>7*</sup>                           | Z |          |           | 2        | 15        |          |           |          |           |          |           |          |           |          |           |          | 2         | 15        |            |
|                           | Procesy technologiczne w ogrzewnictwie, wentylacji i ochronie atmosfery <sup>8*</sup>                   |   |          |           | 2        | 15        |          |           |          |           |          |           |          |           |          |           |          |           |           |            |
|                           | Komunikacja naukowa w języku angielskim   | Z |          |           |          |           |          |           |          |           |          |           |          | 2         | 15       |           |          | 2         | 15        |            |
| <b>ETCS/liczba godzin</b> |   |   | <b>7</b> | <b>75</b> | <b>7</b> | <b>60</b> | <b>7</b> | <b>75</b> | <b>7</b> | <b>60</b> | <b>6</b> | <b>60</b> | <b>6</b> | <b>60</b> | <b>3</b> | <b>30</b> | <b>2</b> | <b>15</b> | <b>45</b> | <b>435</b> |

\*Przedmioty do wyboru: <sup>1</sup> lub <sup>2</sup>; <sup>3</sup> lub <sup>4</sup>; <sup>5</sup> lub <sup>6</sup>; <sup>7</sup> lub <sup>8</sup>

### g) opis wydziałowego systemu punktowego

System punktowy ECTS został wprowadzony na Wydziale Inżynierii Środowiska i Biotechnologii w październiku 2004 roku. Na studiach III stopnia system ECTS funkcjonuje od października 2012 roku. Obecnie w tym systemie kształcą się studenci wszystkich kierunków i stopni, zarówno studiów stacjonarnych, jak i niestacjonarnych oraz doktoranci. Zasady przypisywania punktów ECTS na wszystkich trzech stopniach kształcenia są jednakowe tzn. punkty ECTS przypisuje się efektom kształcenia.

Doktorant otrzymuje punkty ECTS jedynie po sprawdzeniu i stwierdzeniu przez prowadzącego, że osiągnął zakładane efekty kształcenia. Sumaryczna liczba punktów ECTS, które doktorant musi uzyskać wynosi 45, w tym 33 uzyskane zostaje w ramach modułu obowiązkowego, a 12 w ramach zajęć fakultatywnych rozwijających przede wszystkim umiejętności dydaktyczne i zawodowe. Zajęcia fakultatywne przygotowują doktoranta zarówno do wykonywania zawodu nauczyciela akademickiego, jak i do pracy o charakterze badawczym lub badawczo-rozwojowym. Przedmiotom obieralnym odpowiada ta sama liczba punktów ECTS: za 15 godz. - 2 ECTS, a za 30 godz. - 3 ECTS. Za praktykę zawodową w wymiarze od 10 do 90 godzin dydaktycznych rocznie doktorant otrzymuje 1 punkt ECTS.

Liczba punktów przyznawanych za dany przedmiot odzwierciedla przeciętny wkład pracy doktoranta obejmujący czas niezbędny do opanowania wiedzy, umiejętności oraz nabycia kompetencji określonych jako efekty kształcenia dla danego programu studiów z uwzględnieniem godzin kontaktowych z prowadzącym oraz samodzielnej pracy niezbędnej do przygotowania się do egzaminów, prezentacji itp. Przyjęto, że 1 punkt ECTS odpowiada nakładowi pracy doktoranta wynoszącemu 25-30 godzin.

Okresem rozliczeniowym na studiach doktoranckich jest rok akademicki. O zaliczeniu roku i wpisie na następny decyduje kierownik studiów doktoranckich. Warunkiem zaliczenia danego roku studiów jest uzyskanie przez doktoranta w okresie rozliczeniowym nw. liczby punktów ECTS, pozytywnej oceny rozwoju naukowego, której dokonuje opiekun naukowy, a po wszczęciu przewodu doktorskiego promotor oraz złożenie sprawozdania z przebiegu badań naukowych za dany rok akademicki. Sprawozdanie powinno być pozytywnie zaopiniowane przez opiekuna/promotora i złożone do kierownika studiów w terminie do 15 września. Negatywna ocena opiekuna/promotora spowodowana brakiem postępów w pracy naukowej może skutkować skreśleniem z listy doktorantów. Decyzję podejmuje kierownik studiów doktoranckich.

| Rok studiów | Liczba punktów ECTS wymagana do zaliczenia roku | Sumaryczna liczba punktów ECTS od początku studiów |
|-------------|---|--|
| I           | $7 + 7 = 14$                                    | 14   |
| II          | $7 + 7 = 14$                                    | 28   |
| III         | $6 + 6 = 12$                                    | 40   |
| IV          | $3 + 2 = 5$                                     | 45   |

Doktorant, który zamierza obronić rozprawę doktorską przed planowanym terminem ukończenia studiów zobowiązany jest do uzupełnienia brakujących punktów ECTS przewidzianych w programie na semestrach wyższych. Do ukończenia studiów doktoranckich



konieczne jest uzyskanie 45 punktów ECTS i stopnia naukowego doktora w dziedzinie nauk technicznych w zakresie dyscypliny Inżynieria Środowiska w drodze przewodu doktorskiego.

W uzasadnionych przypadkach i na wniosek doktoranta kierownik może przedłużyć okres odbywania studiów doktoranckich zwalniając jednocześnie doktoranta z obowiązku uczestniczenia w zajęciach (§ 6 Rozporządzenia MNiSW z dn. 24.10.2014 r. w sprawie studiów doktoranckich i stypendiów doktoranckich - Dz.U. 2014 poz. 1480).

Więcej niż połowa programu stacjonarnych studiów doktoranckich w dyscyplinie Inżynieria Środowiska wymaga obecności doktorantów na Wydziale (w Instytucie lub Katedrze) i jest realizowana w formie zajęć dydaktycznych i pracy naukowej wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich lub opiekunów naukowych doktorantów.

#### **h) koordynatorzy przedmiotów**

Nazwiska nauczycieli akademickich odpowiedzialnych za poszczególne przedmioty można znaleźć w przewodnikach przedmiotów

| Lp. | Nazwa przedmiotu  | Koordynator przedmiotu                              |
|-----|---|---|
| 1.  | Ekonomia  | dr inż. Ewa Bień                                    |
| 2.  | Język obcy  | lektorzy ze Studium Języków Obcych                  |
| 3.  | Analiza i statystyka matematyczna   | dr inż. Jurand Bień                                 |
| 4.  | Podstawy teorii procesów technologicznych w inżynierii środowiska               | prof. dr hab. inż. Robert Sekret                    |
| 5.  | Projekty badawcze i komercjalizacja wyników badań                               | dr inż. Krystyna Malińska                           |
| 6.  | Ochrona własności intelektualnej  | dr inż. Ewa Wiśniowska                              |
| 7.  | Seminarium doktoranckie   | prof. dr hab. inż. January Bień                     |
| 8.  | Praktyka zawodowa   | dyrektor instytutu / kierownik katedry              |
| 9.  | Psychologiczne podstawy kształcenia i wychowania w szkole wyższej               | dr hab. inż. Maria Włodarczyk-Makuła<br>prof. PCz   |
| 10. | Elementy dydaktyki ogólnej w szkole wyższej                                     | dr Anna Grobelak                                    |
| 11. | Metodyka nauczania akademickiego  | dr hab. inż. Izabela Majchrzak-Kucęba<br>prof. PCz. |
| 12. | Komunikacja edukacyjna  | dr Anna Grobelak                                    |
| 13. | Techniki multimedialne w edukacji   | dr hab. inż. Izabela Majchrzak-Kucęba<br>prof. PCz. |
| 14. | Metodyka i metodologia prowadzenia badań w ochronie środowiska gruntowo-wodnego | dr inż. Iwona Zawieja                               |

|     |   |   |
|-----|---|---|
| 15. | Metodyka i metodologia prowadzenia badań w ogrzewnictwie, wentylacji i ochronie atmosfery | dr hab. inż. Tomasz Czakiert prof. PCz. |
| 16. | Procesy technologiczne w ochronie środowiska gruntowo-wodnego                             | prof. dr hab. inż. Lidia Wolny          |
| 17. | Procesy technologiczne w ogrzewnictwie, wentylacji i ochronie atmosfery                   | prof. dr hab. inż. Robert Sekret        |
| 18. | Komunikacja naukowa w języku angielskim   | dr inż. Krystyna Malińska               |

#### 4. Warunki realizacji programu studiów

##### a) wykaz samodzielnych pracowników naukowych

1. prof. dr hab. inż. January Bień;
2. prof. dr hab. inż. Zbigniew Bis;
3. prof. dr hab. inż. Stanisław Hławiczka;
4. prof. dr hab. inż. Małgorzata Kacprzak;
5. prof. dr hab. inż. Zygmunt Piątek;
6. prof. dr hab. inż. Robert Sekret;
7. prof. dr hab. inż. Lidia Wolny;
8. dr hab. inż. Tomasz Czakiert, prof. PCz;
9. dr hab. inż. Lidia Dąbrowska, prof. PCz;
10. dr hab. Szymon Hoffman, prof. PCz;
11. dr hab. inż. Tomasz Kamizela, prof. PCz;
12. dr hab. inż. Rafał Kobyłecki, prof. PCz;
13. dr hab. inż. Mariusz Kowalczyk, prof. PCz;
14. dr hab. inż. Joanna Lach, prof. PCz;
15. dr hab. inż. Piotr Lis, prof. PCz;
16. dr hab. inż. Izabela Majchrzak-Kuceba, prof. PCz;
17. dr hab. inż. Paweł Mirek, prof. PCz;
18. dr hab. inż. Maciej Mrowiec, prof. PCz;
19. dr hab. inż. Ewa Neczaj, prof. PCz;
20. dr hab. inż. Ewa Ociepa, prof. PCz;
21. dr hab. Agata Rosińska, prof. PCz;
22. dr hab. inż. Ewa Stańczyk-Mazanek, prof. PCz;
23. dr hab. inż. Longina Stepniak, prof. PCz;
24. dr hab. inż. Maria Włodarczyk-Makuła, prof. PCz;
25. dr hab. inż. Katarzyna Wystalska, prof. PCz.

## **b) opis działalności naukowej lub naukowo-badawczej w obszarze nauk technicznych**

Działalność naukowa prowadzona na Wydziale Inżynierii Środowiska i Biotechnologii obejmuje obszar wiedzy nauk technicznych ze szczególnym uwzględnieniem dyscypliny naukowej inżynieria środowiska. W tej dyscyplinie Wydział posiada uprawnienia do nadawania stopnia doktora i stopnia doktora habilitowanego. Poza tym działalność naukowa Wydziału jest skoncentrowana w obszarach kształcenia związanych z następującymi dyscyplinami naukowymi: energetyka, biotechnologia, ochrona środowiska, biologia, budowa i eksploatacja maszyn, mechanika, ekologia, informatyka, elektrotechnika, chemia, ekonomia, finanse.

Badania naukowe na Wydziale Inżynierii Środowiska i Biotechnologii koncentrują się wokół następujących kierunków naukowych:

1. Wysokoefektywne metody oczyszczania wód, ścieków i gruntów.
2. Unieszkodliwianie i zagospodarowanie osadów ściekowych.
3. Wykorzystanie mineralnych odpadów surowcowych w inżynierii środowiska.
4. Hydraulika urządzeń komunalnych.
5. Technologie czystego spalania paliw.
6. Metody ograniczania emisji substancji gazowych.
7. Efektywność energetyczna systemów budowlano-instalacyjnych i ciepłowniczych.
8. Odnawialne źródła energii i ich wykorzystanie.
9. Autotermiczna waloryzacja paliw.
10. Hydrodynamika warstwy fluidalnej.
11. Węglowe ogniwa paliwowe.
12. Gospodarcze wykorzystanie odpadów oraz reaktywne sorbenty, zeolity, materiały mezoporowate.
13. Przetwarzanie odpadów paleniskowych w produkty gospodarczo użyteczne.
14. Procesy ciepło-przepływowe w kotłach o dużej wydajności cieplnej.
15. Rozwój technologii stymulujących proces biodegradacji w warunkach beztlenowych.
16. Przemiany mikrozanieczyszczeń w procesach technologicznych.
17. Migracja zanieczyszczeń i mikrozanieczyszczeń w środowisku.

Działalność naukowa prowadzona na Wydziale Inżynierii Środowiska i Biotechnologii jest realizowana w 5 podstawowych jednostkach: Instytut Inżynierii Środowiska, Instytut Zaawansowanych Technologii Energetycznych, Katedra Chemii, Technologii Wody i Ścieków, Katedra Inżynierii Energii, Katedra Ciepłownictwa, Ogrzewnictwa i Wentylacji. Badania naukowe finansowane są głównie ze środków Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego, Narodowego Centrum Badań i Rozwoju, Narodowego Centrum Nauki, projektów będące częścią programów UE i innych międzynarodowych, prac zleconych w szczególności z energetyki zawodowej, przedsiębiorstw gospodarki wodno-ściekowej, elektrociepłowni, producentów kotłów energetycznych, sektora budowlano-instalacyjnego, ciepłowniczego oraz energetyki rozproszonej i komunalnej.

Poniżej przedstawiono krótką charakterystykę działalności naukowej poszczególnych jednostek organizacyjnych Wydziału.

## INSTYTUT INŻYNIERII ŚRODOWISKA

Działalność naukowo-badawcza Instytutu jest realizowana w obszarze tematyki obejmującej wysokoefektywne metody oczyszczania wód, ścieków i gruntów, unieszkodliwianie i zagospodarowanie osadów ściekowych, wykorzystanie mineralnych odpadów surowcowych w inżynierii środowiska oraz hydraulikę urządzeń komunalnych.

W ramach tej tematyki prowadzone są badania z zastosowaniem dezintegracji ultradźwiękowej i innych wysokosprawnych metod do intensyfikacji procesów technologicznych w szeroko pojmowanej inżynierii środowiska. Zakres tych prac obejmuje modyfikację i intensyfikację wybranych procesów w uzdatnianiu wody, oczyszczaniu ścieków i przeróbce osadów. I tak wprowadza się sonochemiczne wspomaganie usuwania zanieczyszczeń organicznych i nieorganicznych z wody w procesach utleniania, koagulacji, adsorpcji. Realizowane są także badania nad sonochemicznym wspomaganiem oczyszczania ścieków przemysłowych oraz odcieków ze składowisk odpadów komunalnych. W celu zwiększenia skuteczności metod przeróbki i unieszkodliwiania osadów ściekowych (głównie procesu stabilizacji beztlenowej) prowadzi się sonifikację osadów w połączeniu z innymi środkami kondycjonującymi. Prowadzi się również badania nad zagadnieniami związanymi z hydrauliką urządzeń komunalnych, m.in. kanalizacyjnych zbiorników retencyjnych oraz elementami z nimi współdziałającymi.

Kierunkiem badawczym obejmującym tematykę odpadów mineralnych jest opracowanie metod ograniczających migrację zanieczyszczeń w środowisku gruntowo-wodnym oraz remediację gleb zanieczyszczonych i rekultywację terenów zdegradowanych.

## INSTYTUT ZAAWANSOWANYCH TECHNOLOGII ENERGETYCZNYCH

W Instytucie prowadzone są prace w zakresie inżynierii środowiska i energetyki, ze szczególnym uwzględnieniem spalania paliw stałych w paleniskach fluidalnych, analiz optymalizacyjnych i modelowania matematycznego procesów ciepłno-przepływowych oraz analiz mechanizmów powstawania szkodliwych zanieczyszczeń i ograniczania ich emisji, w szczególności w warunkach spalania paliw stałych w atmosferach wzbogaconych w tlen. Badania przepływowe w kotłach fluidalnych dużej mocy dotyczą modelowania rozplywu powietrza w skrzyniach sprężonego powietrza, podgrzewaczach rurowych oraz zjawisk erozyjnych w separatorach grawitacyjnych współpracujących z kotłami energetycznymi. Ponadto prace dotyczą akustycznych i parowych systemów usuwania zanieczyszczeń popiołowych w kotłach energetycznych oraz termowizyjnych i optycznych technik pomiarowych w energetyce. W zakresie ochrony powietrza prowadzone są prace dotyczące separacji CO<sub>2</sub> z gazów spalinowych pochodzących z konwencjonalnych procesów spalania, jak również ze spalania węgla w atmosferze wzbogaconej tlenem, możliwości ograniczenia emisji zanieczyszczeń gazowych, szczególnie emisji CO<sub>2</sub> i SO<sub>2</sub>, wykorzystania technologii CCS, adsorpcyjnej metody separacji CO<sub>2</sub>, efektywnych adsorbentów (zeolitów, materiałów mezoporowatych, węgla aktywnych), a także zagospodarowania ubocznych produktów spalania, w tym popiołów lotnych do wytwarzania materiałów mikro- i mezoporowatych.

## KATEDRA CHEMII, TECHNOLOGII WODY I ŚCIEKÓW

W Katedrze prowadzone są prace dotyczące opracowania skutecznych technologii usuwania mikrozanieczyszczeń z wody, ścieków i osadów ściekowych, oczyszczania odcieków składowiskowych, zastosowania zaawansowanych metod utleniania oraz kofermentacji osadów komunalnych z przemysłowymi, modelowania imisji zanieczyszczeń w powietrzu.

Badania oczyszczania wody dotyczą wykorzystania wstępnie zhydrolizowanych chlorków poliglinu do usuwania substancji organicznych, w tym polichlorowanych bifenili oraz jonów metali ciężkich z wody powierzchniowej. Prowadzone są również badania oczyszczania odcieków powstających na składowiskach odpadów komunalnych ze szczególnym uwzględnieniem biologicznego utleniania azotu.

Badania związane z unieszkodliwianiem produktów odpadowych powstających w oczyszczalniach ścieków dotyczą m.in. wykorzystania zaawansowanych metod utleniania do stabilizacji osadów ściekowych, oceny przemian PCB i WWA w stabilizowanych osadach, odzysku związków N i P z osadów, preparowania nadźwiękawianych osadów nieorganicznymi koagulantami i polielektrolitami oraz wpływu tego rodzaju kondycjonowania na właściwości reologiczne osadów, usuwania związków biogennych z cieczy osadowych powstałych po procesie odwadniania przefermentowanych osadów ściekowych, ekstrakcji jonów metali ciężkich z osadów. Realizowane są prace umożliwiające ocenę zanieczyszczenia polichlorowanymi bifenylami i metalami ciężkimi wybranych rzek i zbiorników zaporowych, a także badania określające wpływ zakwitów glonowych na wytrącanie metali ciężkich. Prace prowadzone w Katedrze dotyczą także poszukiwania możliwie dokładnych metod aproksymacji stężeń zanieczyszczeń rejestrowanych na stacjach monitoringu powietrza. Oddzielny problem badawczy dotyczy oceny instrumentów ekonomicznych ochrony środowiska funkcjonujących w systemie polskim oraz analizy efektywności kar administracyjnych i opłat za korzystanie ze środowiska.

## KATEDRA CIEPŁOWNICTWA, OGRZEWNICTWA I WENTYLACJI

Prowadzone w Katedrze prace naukowe dotyczą innowacyjnych systemów ciepłowniczych, ogrzewczych, wentylacyjnych, klimatyzacyjnych i podgrzewania ciepłej wody użytkowej dla budynków istniejących poddawanych procesowi termomodernizacji oraz budynków nowobudowanych o skrajnie niskim zapotrzebowaniu na energię bazujących na odnawialnych źródłach energii. Drugim kierunkiem prac naukowych jest ocena energetyczna i charakterystyka energetyczna systemów budowlano – instalacyjnych w zakresie: charakterystyki energetycznej budynku, efektywności energetycznej kotłów oraz ich wielkości w stosunku do potrzeb użytkowych, efektywności energetycznej urządzeń chłodniczych w systemach klimatyzacji, ich wielkości w stosunku do wymagań użytkowych.

## KATEDRA INŻYNIERII ENERGII

Podstawowa działalność badawcza prowadzona w Katedrze skupia się wokół nowych, innowacyjnych technologii konwersji energii, mających na celu zwiększenie efektywności

procesów konwersji energii oraz ograniczenie ilości emitowanych zanieczyszczeń. Badania prowadzone w Katedrze dotyczą przede wszystkim diagnostyki układów i urządzeń energetycznych, przetwarzania paliw kopalnych i odnawialnych oraz ograniczania emisji zanieczyszczeń (głównie SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CO, pyłu oraz Hg) i zagospodarowania ubocznych produktów spalania. W Katedrze prowadzone są także prace z zakresu numerycznej i eksperymentalnej analizy układów fluidalnych w dowolnej geometrii, opracowania koncepcji oraz optymalizacji układów pracujących w oparciu o przepływy dwufazowe, kompleksowych badań kotłów fluidalnych, badań warunków wymiany ciepła oraz intensywności erozji, wizualizacji przepływów dwufazowych, węglowych ogniw paliwowych.

## **5. Wewnętrzny system zapewnienia jakości kształcenia**

Struktura wewnętrznego systemu zapewnienia jakości kształcenia opiera się przede wszystkim na procesach decyzyjnych podejmowanych przez odpowiednie komisje i zespoły, z uwzględnieniem zakresu ich kompetencji i odpowiedzialności. Zadaniem systemu weryfikującego proces zarządzania kierunkiem lub dyscypliną jest ocena założonych efektów kształcenia, ocena skuteczności przyjętych metod oraz ocena konieczności wprowadzenia ewentualnych zmian. Schemat organizacyjny Systemu Zapewnienia Jakości Kształcenia zamieszczono w rozdziale 5 Wydziałowej Księgi Jakości Kształcenia.

Wewnętrzne procedury zapewnienia jakości kształcenia stanowią podstawę działań mających na celu doskonalenie systemu, korygowanie polityki zapewnienia jakości oraz ocenę skuteczności przyjętych rozwiązań. Powołano Wydziałową Komisję ds. Zapewnienia Jakości Kształcenia (WKdsZJK), której przewodniczy Pełnomocnik Dziekana ds. Zapewnienia Jakości Kształcenia (PDdsZJK). Zadaniem PDdsZJK jest między innymi nadzór i kształtowanie procesu dydaktycznego w celu zapewnienia jakości kształcenia, nadzór nad pracami poszczególnych zespołów, formułowanie opinii i wniosków. WKdsZJK podejmuje decyzje i przedstawia rozwiązania Dziekanowi oraz Radzie Wydziału w zakresie zapewnienia jakości kształcenia. Szczegółowy zakres obowiązków WKdsZJK zamieszczono w Wydziałowej Księdze Jakości Kształcenia (rozdział 5).

Wydziałowy System Zapewnienia Jakości Kształcenia opiera się na pracach następujących zespołów: Zespół ds. kształcenia na kierunku Biotechnologia (ZdsKB), Energetyka (ZdsKE), Inżynieria Środowiska (ZdsKIŚ), Ochrona Środowiska (ZdsKOŚ) oraz Zespół ds. kształcenia na studiach doktoranckich (ZdsKSD). Wewnętrzny system zapewnienia jakości kształcenia tworzą również: Zespół ds. kształcenia w języku angielskim i e-learningu (ZdsKJAE), Zespół ds. współpracy z otoczeniem gospodarczym (ZdsWOG), Zespół ds. hospitacji zajęć (ZdsHZ), Zespół ds. ankietyzacji studentów (ZdsAS), Zespół ds. praktyk studenckich (ZdsPS), Zespół ds. dyplomowania (ZdsD), Zespół ds. monitorowania karier absolwentów (ZdsMKA), Wydziałowa Komisja Rekrutacyjna (WKR) oraz Zespół ds. zasobów materialnych i infrastruktury (ZdsZMiI).

Każdy z zespołów jest zobligowany do sporządzenia raportu cząstkowego ze swojej działalności zgodnie z procedurą nr Z\_04\_W\_PR\_03. W rozdziale 7 Wydziałowej Księgi

Jakości Kształcenia zamieszczono szczegółowe informacje odnośnie obiegu dokumentów, procesu decyzyjnego i monitorowania procesu kształcenia na Wydziale.

## **6. Lista jednostek organizacyjnych uczelni oraz jednostek naukowych prowadzących studia w dyscyplinie inżynieria środowiska**

W systemie informacji o szkolnictwie wyższym „Pol-on” znaleziono 12 jednostek posiadających pełne uprawnienia akademickie w dyscyplinie inżynieria środowiska. Jednostki te prowadzą studia doktoranckie. Są to:

1. Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie, Wydział Geodezji Górniczej i Inżynierii Środowiska
2. Główny Instytut Górnictwa w Katowicach
3. Politechnika Białostocka, Wydział Budownictwa i Inżynierii Środowiska
4. Politechnika Częstochowska, Wydział Inżynierii Środowiska i Biotechnologii
5. Politechnika Gdańska, Wydział Inżynierii Lądowej i Środowiska
6. Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki, Wydział Inżynierii Środowiska
7. Politechnika Lubelska, Wydział Inżynierii Środowiska
8. Politechnika Łódzka, Wydział Inżynierii Procesowej i Ochrony Środowiska
9. Politechnika Poznańska, Wydział Budownictwa i Inżynierii Środowiska
10. Politechnika Śląska, Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki
11. Politechnika Warszawska, Wydział Inżynierii Środowiska
12. Politechnika Wroclawska, Wydział Inżynierii Środowiska

Jednostki z prawem do nadawania stopnia naukowego doktora w co najmniej dwóch dyscyplinach, które prowadzą studia doktoranckie w dyscyplinie inżynieria środowiska to:

1. Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie, Wydział Górnictwa i Geoinżynierii
2. Politechnika Koszalińska, Wydział Inżynierii Lądowej, Środowiska i Geodezji
3. Politechnika Łódzka, Wydział Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska
4. Politechnika Rzeszowska, Wydział Budownictwa i Inżynierii Środowiska
5. Uniwersytet Zielonogórski, Wydział Inżynierii Lądowej i Środowiska

## **7. Wewnętrzni i zewnętrzni interesariusze uczestniczący w procesie określania efektów kształcenia**

W procesie określania efektów kształcenia uczestniczyli:

- władze Wydziału Inżynierii Środowiska i Biotechnologii,
- kierownicy jednostek wydziałowych,
- przedstawiciele doktorantów,
- mgr inż. Andrzej Babczyński Prezes Zarządu Przedsiębiorstwa Wodociągów i Kanalizacji w Częstochowie.