

© Copyright by WIŚiB PCz 2013  
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)**  
O przyjęcie na studia doktoranckie mogą ubiegać się osoby, które posiadają kwalifikacje II stopnia, czyli legitymują się tytułem zawodowym magistra, magistra inżyniera lub równorzędnym.  
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 sprawie przyjęć na I rok studiów.

Po stwierdzeniu kompletności przedłożonej dokumentacji komisja przeprowadza rozmowę kwalifikacyjną z kandydatami. Każdy kandydat prezentuje sylwetkę naukową oraz odpowiada na pytania komisji. Komisja dokonuje oceny kandydata uwzględniając jego wypowiedź, dotychczasowe osiągnięcia naukowe, zakres odbytych studiów i wyniki uzyskane w toku studiów 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.

Zostają przyjęci kandydaci z największą liczbą uzyskanych punktów, w granicach ustalonego limitu. Kandydaci otrzymują na piśmie decyzje o przyjęciu lub nieprzyjęciu na I rok studiów. Wyniki postępowania rekrutacyjnego są podawane do publicznej wiadomości.

Od decyzji Wydziałowej Doktoranckiej Komisji Rekrutacyjnej służy 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>SZCZEGŁÓWY OPIS EFEKTÓW KSZTAŁCENIA</b> <b>nazwa dyscypliny naukowej: inżynieria środowiska</b> <b>poziom kształcenia: studia trzeciego stopnia, 8 poziom KRK</b>	
Kierunkowe efekty kształcenia	Opis efektu kształcenia
<b>WIEDZA</b>	
K_W01	ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie matematyki przydatną do formułowania i rozwiązywania złożonych zadań związanych z inżynierią środowiska i dyscyplinami pokrewnymi
K_W02	ma poszerzoną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną związaną z inżynierią środowiska
K_W03	ma dobrze podbudowaną teoretycznie wiedzę szczegółową związaną z niektórymi 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 i techniki wraz z ich podstawami teoretycznymi oraz narzędzia i materiały 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 oraz ich uwzględnienia w praktyce inżynierskiej
K_W07	ma podstawową wiedzę dotyczącą zarządzania, w tym prowadzenia projektów badawczych
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	ma wiedzę dotyczącą zasad finansowania projektów badawczych i oceny rezultatów badań
<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 i formułować opinie
K_U02	potrafi pracować indywidualnie i w zespole badawczym, także międzynarodowym
K_U03	potrafi kierować zespołem
K_U04	potrafi biegle porozumiewać się przy użyciu różnych technik w środowisku naukowym oraz w innych środowiskach, także w języku obcym w inżynierii środowiska
K_U05	potrafi skutecznie przekazywać swoją wiedzę i umiejętności różnym grupom odbiorców lub w inny sposób wносить wkład do kształcenia specjalistów
K_U06	potrafi dokumentować wyniki prac badawczych oraz tworzyć opracowania mające charakter publikacji naukowych także w języku obcym w inżynierii środowiska
K_U07	ma umiejętność prezentowania swoich koncepcji i osiągnięć oraz prowadzenia dyskusji naukowych w środowisku międzynarodowym, nabytą m.in. w wyniku doświadczeń za granicą
K_U08	potrafi zidentyfikować braki w posiadanej wiedzy i umiejętnościach oraz samodzielnie zaplanować i zrealizować swój rozwój intelektualny
<b>b) podstawowe umiejętności inżynierskie</b>	
K_U09	potrafi posługiwać się technikami informacyjno-komunikacyjnymi właściwymi do prowadzenia prac badawczych w obszarze nauk technicznych
K_U10	potrafi sprawnie korzystać z krajowych i zagranicznych źródeł literaturowych o charakterze naukowym dotyczących zagadnień związanych z reprezentowaną dyscypliną naukową
K_U11	potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski
K_U12	potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich zaawansowane metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne
K_U13	potrafi formułować i testować hipotezy związane z problemami inżynierskimi, także o charakterze badawczym

K_U14	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_U15	potrafi ocenić przydatność i możliwość wykorzystania nowych osiągnięć (technik i technologii) w inżynierii środowiska
K_U16	potrafi dokonać wstępnej oceny ekonomicznej podejmowanych działań inżynierskich
<b>c) umiejętności bezpośrednio związane z rozwiązywaniem zadań inżynierskich i problemów naukowych/badawczych</b>	
K_U17	potrafi dokonać analizy sposobu funkcjonowania i ocenić - w zakresie wynikającym z inżynierii środowiska - istniejące rozwiązania techniczne i metody prowadzące do ich uzyskania
K_U18	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_U19	potrafi zaproponować koncepcyjnie nowe rozwiązania techniczne
K_U20	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_U21	potrafi - stosując także koncepcyjnie nowe metody - rozwiązywać złożone zadania i problemy charakterystyczne dla inżynierii środowiska, w tym zadania i problemy nietypowe, stosując nowe metody, które wnoszą wkład do rozwoju wiedzy
K_U22	potrafi wnieść twórczy wkład w zaprojektowanie lub realizację złożonego urządzenia, obiektu, systemu lub procesu (lub opracowanie narzędzi służących tym celom), wynikający z inżynierii środowiska
<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	ma świadomość ważności i zrozumienie 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, i 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 uzyskania stopnia naukowego konieczne jest uzyskanie 55 punktów ECTS

#### b) opis modułów kształcenia

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

SZCZEGÓŁOWY OPIS MODUŁÓW KSZTAŁCENIA								
nazwa dyscypliny naukowej: inżynieria środowiska								
poziom kształcenia: studia trzeciego stopnia, 8 poziom KRK								
L.p.	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	s
<b>MODUŁ 1 (MK_1): OBOWIĄZKOWY</b>								
1.1	Ekonomia	K_W06, K_W07, K_U16, K_K02	ekonomia	st	6	60 <sup>E</sup>		
1.2	Język obcy	K_U04, K_K01, K_K03	językoznawstwo	st	5		45 <sup>E</sup>	
1.3	Podstawy teorii procesów technologicznych	K_W02, K_W05, K_U12, K_U20	inżynieria środowiska	st	4	30		
1.4	Wybrane zagadnienia z matematyki	K_W01, K_U13, K_U14	matematyka	st	5	45		
1.5	Wybrane zagadnienia z metod numerycznych	K_W05, K_U09, K_U11	informatyka	st	5	45		

1.6	Seminarium doktoranckie	K_W03, K_W04, K_U01, K_U06, K_U07, K_U13, K_U15, K_U17, K_U18, K_U19, K_U21, K_U22 K_K05	inżynieria środowiska	st	8			120
<b>Razem ECTS/liczba godzin w module</b>					<b>33</b>	<b>180</b>	<b>45</b>	<b>120</b>
<b>MODUŁ 2 (MK_2): FAKULTATYWNY</b>								
2.1	Elementy dydaktyki ogólnej w szkole wyższej	K_U05, K_K02, K_K03, K_K06	pedagogika	st	2	15		
2.2	Komunikacja edukacyjna	K_U05, K_U10, K_K04	nauki o poznaniu i komunikacji społecznej	st	2	15		
2.3	Metodyka nauczania akademickiego	K_U05, K_K02, K_K06	pedagogika	st	4	30		
2.4	Ochrona własności intelektualnej	K_W06, K_W08, K_W09	prawo	st	4	30		
2.5	Psychologiczne podstawy kształcenia i wychowania w szkole wyższej	K_U08, K_K01, K_K03, K_K07	psychologia	st	4	30		
2.6	Techniki multimedialne w edukacji	K_U04, K_U09, K_K03	nauki o poznaniu i komunikacji społecznej	st	2	15		
2.7	Zarządzanie projektami badawczymi i komercjalizacja	K_W07, K_W09, K_W10, K_U02,	nauki o zarządzaniu	st	4	30		

	wyników badań	K_U03						
<b>Razem ECTS/liczba godzin w module</b>					<b>22</b>	<b>165</b>		
<b>Sumaryczna liczba ECTS</b>					<b>55</b>			
<b>Sumaryczna liczba godzin</b>					<b>510</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

s - seminarium

w – wykłady

E - egzamin

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

Praktyka zawodowa obejmuje prowadzenie zajęć lub uczestniczenie w ich prowadzeniu w wymiarze od 10 do 90 godzin dydaktycznych rocznie.

**d) matryca efektów kształcenia**

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

<b>MACIERZ KOMPETENCJI</b> nazwa dyscypliny naukowej: inżynieria środowiska poziom kształcenia: studia trzeciego stopnia, 8 poziom KRK		
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		++
<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	+	
K_U22	++	
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>		
K_K01	+++	+
K_K02	+++	++
K_K03	++	+++
K_K04		++
K_K05	+	
K_K06		++
K_K07		+
<b>RAZEM ETCS</b>	<b>33</b>	<b>22</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 zawartą w Wydziałowej Księdze Jakości Kształcenia w następujący sposób:

- przedmiotowe efekty kształcenia weryfikowane są przez koordynatora przedmiotu zgodnie z procedurą Z\_06\_W\_PR\_ oraz załącznikiem Z\_06\_W\_PR\_01. Obowiązkiem koordynatora przedmiotu jest przygotowanie ankiety oceny zgodnie z załącznikiem Z\_06\_W\_PR\_01 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 odpowiedniego dla kierunku Zespołu ds. kształcenia nie później niż do 15 września każdego roku.
- na podstawie ocen cząstkowych, Zespół ds. efektów kształcenia, odpowiedni dla kierunku studiów dokona zgodnie z procedurą Z\_06\_W\_PR\_ zamieszczoną w Wydziałowej Księdze Jakości Kształcenia, oceny założonych efektów kształcenia.
- zespół opracowuje zestawienie wszystkich ankiet z oceny założonych kierunkowych efektów kształcenia zgodnie z tabelą 2.1 (załącznik Z\_06\_W\_PR\_02) oraz raport cząstkowy z weryfikacji stopnia realizacji oceny końcowej efektów kształcenia i przekaże go do sekretarza WKdsJK do 22 września każdego roku.

Raport będzie stanowić podstawę do modyfikacji programu studiów w kolejnych cyklach kształcenia.

#### **f) plan studiów**

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

Moduł	Nazwa przedmiotu	Forma zaliczenia	Liczba pkt. 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	3	30 <sup>E</sup>					6	60
	Język obcy	E						3	30	2	15 <sup>E</sup>								5	45
	Podstawy teorii procesów technologicznych	Z				2	15	2	15										4	30
	Wybrane zagadnienia z matematyki	Z	3	30	2	15													5	45
	Wybrane zagadnienia z metod numerycznych	Z			2	15	3	30											5	45
	Seminarium doktoranckie	Z	1	15	1	15	1	15	1	15	1	15	1	15	1	15	1	15	8	120
MK_2	Elementy dydaktyki ogólnej w szkole wyższej	Z						2	15										2	15
	Komunikacja edukacyjna	Z				2	15												2	15
	Metodyka nauczania akademickiego	Z	2	15	2	15													4	30
	Ochrona własności intelektualnej	Z													2	15	2	15	4	30
	Psychologiczne podstawy kształcenia i wychowania w szkole wyższej	Z	2	15	2	15													4	30
	Techniki multimedialne w edukacji	Z											2	15					2	15
	Zarządzanie projektami badawczymi i komercjalizacja wyników badań	Z									2	15	2	15					4	30
<b>ETCS/liczba godzin</b>			<b>8</b>	<b>75</b>	<b>9</b>	<b>75</b>	<b>8</b>	<b>75</b>	<b>8</b>	<b>75</b>	<b>8</b>	<b>75</b>	<b>8</b>	<b>75</b>	<b>3</b>	<b>30</b>	<b>3</b>	<b>30</b>	<b>55</b>	<b>510</b>

### **g) opis wydziałowego systemu punktowego**

System punktowy ECTS został wprowadzony na Wydziale Inżynierii Środowiska i Biotechnologii w październiku 2004 roku. Obecnie w systemie tym studiuje studenci wszystkich kierunków i stopni, zarówno studiów stacjonarnych, jak i niestacjonarnych oraz doktoranci.

Sumaryczna liczba punktów ECTS, które musi uzyskać doktorant wynosi 55, w tym 22 uzyskane zostają w ramach zajęć fakultatywnych rozwijających umiejętności dydaktyczne lub zawodowe. Liczba punktów przyznawanych za dany przedmiot odzwierciedla 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. Zajęcia fakultatywne przygotowują do wykonywania zawodu nauczyciela akademickiego, w szczególności w zakresie metodyki zajęć dydaktycznych i nowych technologii wykorzystywanych w kształceniu studentów. Więcej niż połowa programu stacjonarnych studiów doktoranckich wymaga obecności doktorantów na Wydziale (w Instytucie/Katedrze) i jest realizowana w formie zajęć dydaktycznych i pracy naukowej wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich lub opiekunów naukowych doktorantów. Kolejne lata studiów są zaliczane doktorantom przez kierownika studiów doktoranckich.

Doktoranci, którzy nie wywiązują się z obowiązków (realizowanie programu studiów, prowadzenie badań naukowych i składanie sprawozdań z ich przebiegu, postępowanie zgodnie z regulaminem studiów doktoranckich etc.) mogą zostać skreśleni z listy uczestników studiów doktoranckich. Decyzję o skreśleniu podejmuje kierownik studiów. Doktorant, który złoży pisemną rezygnację z kontynuacji studiów, zostaje skreślony z listy uczestników przez kierownika studiów.

W uzasadnionych przypadkach, na wniosek doktoranta studia doktoranckie mogą zostać przedłużone przez kierownika studiów (szczegóły dot. okoliczności uprawniających do przedłużenia studiów precyzuje Rozporządzenie MNiSzW z 5.10.2011 r. - Dz.U. 2011 nr 225 poz. 1351).

### **h) nazwiska nauczycieli akademickich odpowiedzialnych za poszczególne przedmioty**

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

Lp.	Nazwa przedmiotu	Prowadzący
1.	Ekonomia	dr Ewa Bień
2.	Język obcy	lektorzy ze Studium Języków Obcych

3.	Podstawy teorii procesów technologicznych	prof. dr hab. inż. Robert Sekret
4.	Wybrane zagadnienia z matematyki	prof. dr hab. inż. Jacek Leszczyński
5.	Wybrane zagadnienia z metod numerycznych	prof. dr hab. inż. Jacek Leszczyński
6.	Seminarium doktoranckie	prof. dr hab. inż. January Bień
7.	Elementy dydaktyki ogólnej w szkole wyższej	dr Anna Grobelak
8.	Komunikacja edukacyjna	dr Małgorzata Worwąg
9.	Metodyka nauczania akademickiego	dr hab. inż. Izabela Majchrzak-Kucęba, prof. PCz.
10.	Ochrona własności intelektualnej	mgr Adrianna Tajchman
11.	Psychologiczne podstawy kształcenia i wychowania w szkole wyższej	dr hab. inż. Maria Włodarczyk-Makuła, prof. PCz
12.	Techniki multimedialne w edukacji	dr hab. inż. Izabela Majchrzak-Kucęba, prof. PCz.
13.	Zarządzanie projektami badawczymi i komercjalizacja wyników badań	prof. dr hab. inż. Wojciech Nowak

## 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. Marta Janosz-Rajczyk;
5. prof. dr hab. inż. Adam Kisiel;
6. prof. dr hab. inż. Jacek Leszczyński;
7. prof. dr hab. inż. Wojciech Nowak;
8. prof. dr hab. inż. Zygmunt Piątek;
9. prof. dr hab. inż. Mirosław Sanitsky;
10. prof. dr hab. inż. Robert Sekret;
11. dr hab. inż. Lidia Dąbrowska;
12. dr hab. inż. Małgorzata Kacprzak, prof. PCz;
13. dr hab. inż. Tomasz Kamizela;
14. dr hab. inż. Roman Klajny, prof. PCz;
15. dr hab. inż. Mariusz Kowalczyk, prof. PCz;
16. dr hab. inż. Joanna Lach, prof. PCz;
17. dr hab. inż. Izabela Majchrzak-Kuceba, prof. PCz;
18. dr hab. inż. Maciej Mrowiec, prof. PCz;
19. dr hab. inż. Ewa Neczaj, prof. PCz;
20. dr hab. inż. Ewa Ociepa;
21. dr hab. Agata Rosińska, prof. PCz;
22. dr hab. inż. Ewa Stańczyk-Mazanek;
23. dr hab. Tomasz Staszewski, prof. PCz;
24. dr hab. inż. Longina Stępnia, prof. PCz;
25. dr hab. inż. Arkadiusz Szymanek, prof. PCz;
26. dr hab. inż. Maria Włodarczyk-Makuła, prof. PCz;
27. dr hab. inż. Lidia Wolny, 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:

- wysokoefektywne metody oczyszczania wód, ścieków i gruntów,

- unieszkodliwianie i zagospodarowanie osadów ściekowych,
- wykorzystanie mineralnych odpadów surowcowych w inżynierii środowiska,
- hydraulika urządzeń komunalnych,
- gospodarka odpadami, kształtowanie środowiska, technika cieplna i termodynamika, ochrona gleby i powietrza,
- modelowanie i symulacja procesów fizycznych,
- technologia wody i ścieków, chemia środowiska, modelowanie w ochronie środowiska, ocena zagrożenia środowiska,
- inżynieria środowiska, inżynieria chemiczna i procesowa, mechanika i budowa maszyn,
- badania i rozwój metod oceny energetycznej systemów budowlano-instalacyjnych, systemów zaopatrzenia w ciepło, chłód i elektryczność budynków oraz źródeł energii dla potrzeb ich projektowania, budowy i eksploatacji oraz auditingu i certyfikacji energetycznej,
- innowacyjne technologie i rozwiązania systemów ogrzewczych, wentylacyjnych, klimatyzacyjnych i podgrzewu ciepłej wody użytkowej z wykorzystaniem odnawialnych źródeł energii dla budynków istniejących poddawanych procesowi termomodernizacji oraz budynków nowobudowanych o skrajnie niskim zapotrzebowaniu na energię.

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, Samodzielny Zakład Ogrzewnictwa, Wentylacji i Klimatyzacji. Badania naukowe finansowane są głównie ze środków Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego, Narodowego Centrum Badań i Rozwoju, Narodowego Centrum Nauki, Programów Ramowych Unii Europejskiej, przemysłu: w szczególności energetyki zawodowej, przemysłu chemicznego i wydobywczego, przedsiębiorstw gospodarki wodno-ściekowej, elektrociepłowni, producentów kotłów energetycznych, producentów materiałów sypkich, sektora budowlano-instalacyjnego, ciepłowniczego oraz energetyki rozproszonej i komunalnej.

Poniżej przedstawiono krótką charakterystykę działalności naukowej poszczególnych jednostek organizacyjnych Wydziału.

### **Instytut Inżynierii Środowiska**

Badania naukowe w Instytucie Inżynierii Środowiska realizowane są zgodnie z obowiązującymi technologiami w zakresie ochrony środowiska, do których zalicza się:

- technologie dotyczące kształtowania zasobów wodnych oraz ochrony przeciwpowodziowej,
- technologie bazujące na wykorzystaniu membran,
- wysokoefektywne technologie usuwania ze ścieków związków biogennych,
- technologie przeróbki osadów oraz minimalizujące ilość produktów ubocznych w uzdatnianiu wody,
- technologie regeneracji i modyfikacji węgla aktywnych,

- technologie separacji i recyklingu,
- technologie ochrony i remediacji wód podziemnych.

W Instytucie prowadzone są badania nad intensyfikacją procesów oczyszczania wód i ścieków oraz utylizacji i przeróbki powstałych osadów poprzez aplikację pola ultradźwiękowego. Prowadzone są doświadczenia nad wykorzystaniem reakcji sonochemicznych jako niekonwencjonalnej metody dezynfekcji i koagulacji zanieczyszczeń wody. Prace naukowe obejmują także wykorzystanie potencjału remediacyjnego osadów ściekowych w celu poprawy warunków środowiskowych terenów zdegradowanych przez emisję metali ciężkich.

Instytut Inżynierii Środowiska należy do Centrum Zaawansowanych Technologii „Energia-Środowisko-Zdrowie”, które powstało w oparciu o Zintegrowany Instytut Naukowo – Technologiczny (ZINT). Działalność CZT skupia się między innymi na następujących kierunkach:

- technologie dla energetyki, w tym technologie energii ze źródeł odnawialnych, spalanie i termiczna utylizacja odpadów,
- technologie dla ochrony środowiska, w tym inżynieria biochemiczna,
- technologie dla ochrony zdrowia, w tym bioinżynieria, biotechnologia, biomateria.

### **Instytut Zaawansowanych Technologii Energetycznych**

W Instytucie Zaawansowanych Technologii Energetycznych prowadzone są badania naukowe i prace rozwojowe z zakresu energetyki oraz inżynierii i ochrony środowiska. Prace badawcze koncentrują się wokół kilku głównych grup tematycznych ściśle związanymi z prowadzoną działalnością dydaktyczną w Instytucie. Wśród badań podstawowych powiązanych z modułem dydaktycznym, przedmiotów treści kierunkowych prowadzone są badania paliw energetycznych oraz towarzyszących im procesów takich jak: technologie mielenia, suszenia i aktywacji paliw, badania podstawowych właściwości paliw kopalnych, odpadowych, a także biopaliw o różnych stanach skupienia. Bezpośrednio z tymi zagadnieniami związane są badania powiązane z modułem dydaktycznym inżynierii energii dotyczące procesów spalania zgazowania, badań cieplno-przepływowych, a także emisje zanieczyszczeń stałych i gazowych do atmosfery i gleby, wynikające ze spalania paliw w różnych rodzajach kotłów energetycznych. Zagadnienia badawcze powiązane z kierunkiem ochrony środowiska realizowane są poprzez badania dotyczące ochrony gleby i powietrza atmosferycznego, a w szczególności technologie oczyszczania spalin, sorbenty do procesów przemysłowych, technologie zagospodarowania popiołów lotnych i dennych, rekultywacja terenów poprzemysłowych, odzysk i gospodarcze wykorzystanie odpadów. Badania realizowane w powiązaniu z kierunkiem energetyka koncentrują się głównie wokół technologii innowacyjnych w energetyce, a dotyczą zagadnień: spalania w atmosferach wzbogaconych w tlen, aktywacji mechanicznej oraz mechaniczno-chemicznej, a także elektromagnetycznej paliw, sorbentów i produktów spalania. Także badania dotyczące odnawialnych źródeł energii, modelowania matematycznego procesów energetycznych jak i badania związane z przepływami wielofazowymi czynników energetycznych. W ramach modułów dydaktycznych dotyczących ogrzewnictwa i ciepłownictwa realizowane są badania

dotyczące systemów przesyłu i magazynowania ciepła, a także auditingu i bilansowania obiektów i procesów energetycznych w budownictwie i przemyśle.

### **Katedra Chemii, Technologii Wody i Ścieków**

Badania prowadzone w Katedrze Chemii, Technologii Wody i Ścieków dotyczą aktualnych problemów ochrony środowiska i korespondują ze światowymi tendencjami zaostrzania kryteriów oceny jakości środowiska. W Katedrze realizowane są tematy w 4 podstawowych obszarach badawczych:

- Technologii wody i ścieków – Celem tych badań jest rozwijanie technologii zabezpieczających środowisko przed emisją i migracją zanieczyszczeń oraz udoskonalanie metod usuwania zanieczyszczeń i zagospodarowania odpadów;
- Chemii środowiska – Głównym celem badań jest opracowywanie i udoskonalanie metod oznaczania zanieczyszczeń i mikrozanieczyszczeń środowiska;
- Modelowanie w ochronie środowiska – W ramach tej tematyki rozwijane są metody predykcji stężeń i modelowania migracji zanieczyszczeń w środowisku;
- Ocena zagrożenia środowiska - Ocena zagrożeń środowiska jest wykonywana na podstawie badań własnych lub danych monitoringowych.

Tematyka tych badań jest związana z dyscyplinami naukowymi: inżynieria środowiska, biotechnologia, chemia. Oprócz wymienionych wyżej podstawowych obszarów badawczych realizowane są tematy badawcze związane z innymi dyscyplinami naukowymi, w tym:

- finansowanie w zakresie ochrony środowiska (dyscypliny: ekonomia, finanse),
- analiza zmian w aktach prawnych dotyczących ochrony środowiska (dyscyplina: prawo).

### **Katedra Inżynierii Energii**

Główne kierunki prowadzonej aktualnie działalności naukowo-badawczej dotyczą czystych technologii konwersji energii, technologii systemów energetycznych oraz zrównoważonych systemów energetycznych. Tematyka ta realizowana jest w ramach badań statutowych (BS), grantów (BG), badań własnych (BW) oraz prac zleconych (BZ).

Realizacja powyższej tematyki skupiona jest m.in. na: teoretycznej i eksperymentalnej analizie procesów termicznej konwersji paliw kopalnych i odnawialnych, badaniach zachowania się różnego typu paliw w układach konwersji energii, inżynierii i hydrodynamiki warstw i układów fluidalnych, badaniach procesów wymiany ciepła, masy oraz emisji zanieczyszczeń stałych i gazowych z procesów konwersji energii, kompleksowych badaniach i analizie systemów energetycznych, badaniom węglowych ogniw paliwowych, modelowaniu procesów zachodzących w układach konwersji energii, a także zagadnieniom związanym z inżynierią materiałową (m.in. badania nad technologiami wytwarzania okładek do ogniw paliwowych).

Większość aktualnie prowadzonych prac naukowo-badawczych oraz działalność edukacyjna obejmuje zagadnienia z zakresu:

- analizy nowoczesnych urządzeń i technologii konwersji energii,
- diagnostyki i optymalizacji kotłów przemysłowych,

- analizy i badań procesów spalania, współspalania, zgazowania i pirolizy paliw kopalnych, odnawialnych i alternatywnych,
- energetyki odnawialnej,
- inżynierii warstw (złóż) fluidalnych,
- emisji zanieczyszczeń stałych i gazowych – w tym dotyczących optymalizacji procesów odsiarczania, odazotowania i odpylania spalin, a także usuwania dwutlenku węgla,
- emisji i zawartości rtęci w ciałach stałych, ciekłych i gazowych,
- porowatości, morfologii i struktury oraz składu ciał stałych,
- zagospodarowania produktów ubocznych z procesów konwersji energii.

### **Samodzielny Zakład Ogrzewnictwa, Wentylacji i Klimatyzacji**

Badania prowadzone są w zakresie ciepłownictwa, ogrzewnictwa, wentylacji i klimatyzacji a problematyka prac obejmuje dyscyplinę naukową inżynieria środowiska i energetyka. W ramach inżynierii środowiska (m.in. przedmioty: ogrzewnictwo, wentylacja i klimatyzacja; ciepłownictwo i ogrzewnictwo, wentylacja i klimatyzacja, audyt energetyczny) prace naukowe dotyczą:

- Identyfikacji, charakterystyk i analiz determinant energochłonności użytkowania budynków wraz z opisem i interpretacją występujących zależności. Identyfikacji i analiz potencjału racjonalizacji i innowacyjności w zmianach elementów systemu kształtowania mikrośrodowiska budynków, służących ich energooszczędnej eksploatacji i zrównoważonemu funkcjonowaniu w środowisku zewnętrznym;
- Innowacyjnych instalacji ogrzewczych, wentylacyjnych, klimatyzacyjnych i podgrzewania ciepłej wody użytkowej dla budynków istniejących poddawanych procesowi termomodernizacji oraz budynków nowobudowanych o skrajnie niskim zapotrzebowaniu na energię.

Aktualnie realizowane prace badawcze to:

- energetyczno-ekologiczna analiza systemów ogrzewania i chłodzenia budynków wykorzystujących niskotemperaturowe geotermalne źródło energii,
- teoretyczne i eksperymentalne badania adsorpcyjnych systemów klimatyzacji słonecznej,
- optymalizacja struktury i parametrów pracy systemów budowlano – instalacyjnych dla potrzeb ogrzewania i chłodzenia obiektów szpitalnych,
- budowa i eksploatacja gruntowych przeponowych powietrznych i cieczowych wymienników ciepła,
- badanie istotności i wpływu cech budowlano - instalacyjnych i organizacyjnych miejskiej zbiorowości budynków edukacyjnych na efektywność energetyczną i kształtowanie mikrośrodowiska wewnętrznego.

W ramach energetyki (m.in. przedmioty: specjalne urządzenia i systemu ogrzewcze i chłodnicze, systemy i technologie energetyczne, audyt efektywności energetycznej) prace naukowe dotyczą opracowania i wdrożenia koncepcji budynku jako źródła energii w rozproszonym systemie

energetycznym, tj. opracowania kombinowanych układów wykorzystujących odnawialne źródła energii dla potrzeb ogrzewania, chłodzenia oraz zasilania w elektryczność nowobudowanych budynków o skrajnie niskim zapotrzebowaniu na energię. Szczegółowy zakres badań skupia się na:

- uzyskaniu niezbędnej wiedzy dla potrzeb budowy i eksploatacji małej mocy urządzeń grzewczych i chłodniczych wykorzystujących energię promieniowania słonecznego,
- uzyskaniu niezbędnej wiedzy dla potrzeb budowy i eksploatacji mikro-kogeneracyjnych układów napędzanych energią promieniowania słonecznego,
- magazynowaniu energii w niskotemperaturowych systemach zaopatrzenia w energię budynków o dodatnim potencjale energetycznym.

## 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 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, korygowania polityki zapewnienia jakości oraz ocenę skuteczności przyjętych rozwiązań. Powołano podstawowe zespoły to jest Wydziałową Komisję ds. Zapewnienia Jakości Kształcenia (WKdsZJK), któremu przewodniczy Pełnomocnik Dziekana ds. Zapewnienia Jakości Kształcenia (PDdsZJK). Rolą 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 6).

Wydziałowy System Zapewnienia Jakości Kształcenia opiera się na pracach następujących zespołów: Zespoły 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 obejmuje również pracę zespołów ds. kształcenia w języku angielskim i e-learningu (ZdsKJAE), zespołu ds. współpracy z otoczeniem gospodarczym (ZdsWOG), zespołu ds. hospitacji zajęć (ZdsHZ), zespołu ds. ankietyzacji studentów (ZdsAs), zespołu ds. praktyk studenckich (ZdsPS), zespołu ds. dyplomowania (ZdsD), zespołu ds. monitorowania karier absolwentów (ZdsMKA), Wydziałowej Komisji Rekrutacyjnej (WKR), zespołu 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 ds. Jakości Kształcenia zamieszczono szczegółowe informacje odnośnie wyników badań, wniosków, ewentualnych uchybień wpływających na jakość kształcenia.

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

W systemie informacji o szkolnictwie wyższym „Pol-on” znaleziono 11 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 Częstochowska, Wydział Inżynierii Środowiska i Biotechnologii
4. Politechnika Gdańska, Wydział Inżynierii Lądowej i Środowiska
5. Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki, Wydział Inżynierii Środowiska
6. Politechnika Lubelska, Wydział Inżynierii Środowiska
7. Politechnika Łódzka, Wydział Inżynierii Procesowej i Ochrony Środowiska
8. Politechnika Poznańska, Wydział Budownictwa i Inżynierii Środowiska
9. Politechnika Śląska, Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki
10. Politechnika Warszawska, Wydział Inżynierii Środowiska
11. Politechnika Wrocławska, Wydział Inżynierii 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.