

**CZĘŚĆ II**

**WARUNKI REALIZACJI**

**PROGRAMU STUDIÓW DOKTORANCKICH**

**(dokument zatwierdzany przez radę jednostki organizacyjnej uczelni)**

**Politechnika Łódzka**  
**Wydział Inżynierii Procesowej i Ochrony Środowiska**  
**Studia doktoranckie p. n**  
**Inżynieria chemiczna w ochronie środowiska**

**I. Informacje podstawowe**

1. Studia doktoranckie w dyscyplinie naukowej: inżynieria chemiczna/inżynieria środowiska
2. Nadawany tytuł: doktor nauk technicznych w zakresie Inżynierii Chemicznej lub Inżynierii Środowiska
3. Specjalność: brak
4. Nominalny czas trwania studiów: 8 semestrów
5. Koordynator programu: dr hab. inż. Jerzy Sęk, prof. PŁ
6. Podstawowa obsada kadrowa

Lp.	Imię i nazwisko	Tytuł/stopień	Dyscyplina	Nazwa jednostki*
1	Marek Dziubiński	prof. dr hab. inż.	Inżynieria chemiczna	PŁ, W10
2	Andrzej Górak	prof. dr hab. inż./ prof. ndzw. PŁ	Inżynieria chemiczna	PŁ, W10
3	Andrzej Krasławski	prof. dr inż./ prof. ndzw.	Inżynieria chemiczna	PŁ, W10
4	Władysław Kamiński	prof. dr hab. inż.	Inżynieria środowiska	PŁ, W10
5	Piotr Kazimierski.	dr hab. inż./ prof. ndzw. PŁ	Inżynieria materiałowa	PŁ, W10
6	Czesław Kuncewicz	prof. dr hab. inż.	Inżynieria chemiczna	PŁ, W10
7	Stanisław Ledakowicz	prof. dr hab. inż.	Inżynieria środowiska	PŁ, W10
8	Zdzisław Pakowski	prof. dr hab. inż.	Inżynieria chemiczna	PŁ, W10
9	Jerzy Petera	prof. dr hab. inż.	Inżynieria chemiczna	PŁ, W10
10	Jan Stawczyk	dr hab. inż./ prof. ndzw. PŁ	Inżynieria chemiczna	PŁ, W10
11	Jacek Tyczkowski	prof. dr hab. inż.	Inżynieria chemiczna	PŁ, W10
12	Rajendra Prasad Chhabra	prof. dr eng.	Chemical Engineering	Indian Institute of Technology, Kanpur, Indie
13	Joseph Clarke	prof. dr eng.	Mechanical Engineering	Faculty of Mechanical and Aerospace Engineering, University of Strathclyde, Glasgow, Wlk. Brytania
14	Oliver Kayser	prof. dr eng.	Bio- and Chemical Engineering	Faculty of Bio- and Chemical Engineering, Technical University of Dortmund, Niemcy
15	Laurence Weatherley	prof. dr eng.	Chemical Engineering	Faculty Chemical & Petroleum Engineering, University of Kansas, USA
16	Charles Fleischmann	prof. dr eng.	Fire engineering	Civil & Natural Resources Engineering, University of Canterbury, New Zeland

\* - kolumna wypełniana tylko w przypadku środowiskowych studiów doktoranckich  
*(Zajęcia objęte programem studiów doktoranckich realizowane w formie zajęć dydaktycznych mogą prowadzić nauczyciele akademicy i pracownicy naukowci jednostki naukowej posiadając posiadający aktualny dorobek naukowy opublikowany w okresie ostatnich 5 lat albo osiągnięcia artystyczne z okresu ostatnich 5 lat.*

*Opiekunem naukowym może być nauczyciel akademicki albo pracownik naukowy jednostki naukowej, posiadający co najmniej stopień naukowy doktora habilitowanego w zakresie danej lub pokrewnej dyscypliny naukowej albo stopień doktora habilitowanego sztuki w zakresie danej lub pokrewnej dyscypliny artystycznej oraz aktualny dorobek naukowy opublikowany w okresie ostatnich 5 lat albo osiągnięcia artystyczne z okresu ostatnich 5 lat)*

7. Wykazanie, że zaplecze badawcze jednostki/jednostek jest wystarczające dla zapewnienia wysokiej jakości kształcenia na uruchamianych studiach.

W procesie dydaktycznym stosowane są tradycyjne formy kształcenia (wykłady, ćwiczenia, laboratoria, seminaria i projekty), w kilkusobowych zespołach i przy ścisłej współpracy z prowadzącym przedmiot.

Szeroko wykorzystywany jest dostęp do literatury światowej dzięki wirtualnej bibliotece akademickiej oraz własnym zasobom Wydziału.

Doktoranci mają możliwość prowadzenia badań doświadczalnych i symulacji numerycznych, dotyczących nowych rozwiązań procesowych w inżynierii chemicznej i inżynierii środowiska. Tym celom służą dobrze wyposażone laboratoria i pracownie komputerowe Wydziału. Doktoranci uczestniczą w programach badawczych, krajowych i europejskich, w tym prowadzonych na rzecz przemysłu. Wyróżniający się doktoranci wyjeżdżają na staże zagraniczne i korzystają z szerokiej oferty stypendiów.

8. Planowana liczba miejsc: 25

## **II. Założenia programowe**

### 1. Analiza potrzeb kształcenia:

Obecne zapotrzebowanie na wysoko wykwalifikowaną kadrę inżynierską jest bardzo duże i wynika z potrzeb szkolnictwa wyższego oraz instytutów badawczych, zarówno w kraju jak i zagranicą.

Z własnej analizy wynika, że doktoranci otrzymują oferty pracy jeszcze w czasie studiów. Niektórzy są kierowani na studia przez ich pracodawców.

Szybki rozwój gospodarki, nauki i przemysłu, pozwala na założenie, że tendencja ta utrzyma się w najbliższych latach.

### 2. Wymagania wstępne w stosunku do kandydatów na studia:

Formalnym wymogiem dla kandydatów na studia jest ukończenie studiów magisterskich na kierunku inżynierii chemicznej lub innym technicznym o zbliżonym zakresie. Ponadto kandydat powinien wykazywać zdolności do samodzielnej pracy, umiejętność przyswajania i stosowania wiedzy z różnych dziedzin, a także wykazywać predyspozycje do obiektywnej analizy i oceny gromadzonych obserwacji i wyników badań.

**Cele kształcenia:** Studia doktoranckie umożliwiają uzyskanie zaawansowanej (tj. na poziomie wyższym niż na studiach magisterskich), wiedzy z zakresu inżynierii chemicznej i procesowej oraz z zakresu inżynierii środowiska. Ponadto, w procesie kształcenia student przygotowujący jest do pracy badawczej i twórczej, w zamierzeniu ma on bowiem (tzn. oprócz zdobycia zaawansowanej wiedzy) przygotować rozprawę doktorską.

Absolwent studiów doktoranckich prowadzonych na Wydziale Inżynierii Procesowej i Ochrony Środowiska Politechniki Łódzkiej posiada wiedzę, umiejętności i kompetencje społeczne niezbędne do prowadzenia pracy badawczej i naukowej, a także pracy dydaktycznej ze studentami. Kwalifikacje absolwenta o charakterze ogólnym i szczegółowym dotyczą trzech obszarów: wiedzy, umiejętności i postaw (kompetencji społecznych). W zakresie zdobytej wiedzy – absolwent ma opanowaną znajomość zagadnień podstawowych oraz z dyscypliny wybranej przez studenta i doskonalonej pod kierunkiem opiekuna naukowego. Posiada także wiedzę na temat zasad, form i instrumentów prowadzenia badań naukowych. Ponadto zdobywa wiedzę z dziedzin, które w przewodzie doktorskim są przedmiotem egzaminów (dziedzina podstawowa i dodatkowa oraz ewentualnie język nowożytny). W odniesieniu do umiejętności, absolwent potrafi dokonać wyboru i określenia adekwatnych metod prowadzenia badań naukowych z wybranego zakresu (dyscypliny) oraz przygotować ich realizację. Przy wykorzystaniu uzyskanej wiedzy, dobrze radzi sobie z rozwiązywaniem pojawiających się problemów praktycznych. Ponadto absolwent potrafi samodzielnie uzupełniać zdobyte już wiadomości. Niebagatelne znaczenie mają także wykształcone podczas studiów kompetencje społeczne. Są to w szczególności: - świadomość konieczności ciągłego, systematycznego samokształcenia; przekonanie, że równie ważnymi z uzyskaną wiedzą i umiejętnościami są także zasady etycznego postępowania w życiu zawodowym; - umiejętność pracy w grupie badawczej; poczucie odpowiedzialności związane z pracą naukowca oraz dydaktyka.

### 3. Opis sylwetki absolwenta:

(w opisie sylwetki absolwenta należy podać przykładowe miejsca pracy dla absolwentów)

#### **"Inżynieria chemiczna w ochronie środowiska" studia doktoranckie**

Absolwent studiów doktoranckich to osoba w pełni ukształtowana jeżeli chodzi o stan wiedzy naukowej w dyscyplinie wiedzy związanej z inżynierią chemiczną i procesową oraz inżynierią środowiska. Rozwijając swoją karierę naukową i zawodową - doskonalili oni praktyczne zastosowanie tych obszarów wiedzy ze szczególnym uwzględnieniem problemów środowiskowych, rozwijając i projektując proekologiczne instalacje badawcze oraz przemysłowe. W toku studiów zdobywając wiedzę związaną z najbardziej zaawansowanymi technologiami, trendami i kierunkami rozwoju pod opieką wykładowców z ośrodków krajowych i zagranicznych – doktoranci zostają ukierunkowywani na zagadnienia związane z indywidualnymi pracami doktorskimi. Zaawansowane prace projektowe i laboratoryjne przygotowują młodych naukowców do zadań związanych z tworzeniem własnych zespołów badawczych, kierowaniem działami B+R w przedsiębiorstwach, tworzeniem konsorcjów opracowujących nowe technologie, rozwojem produktów, procesów i usług - a także tworzeniem samodzielnych podmiotów typu *Spin off/out* lub *Start up*. Ponadto zdobywają oni wiedzę potrzebną do pracy w instytucjach związanych z ochroną środowiska, nadzorem oraz bezpieczeństwem technicznym i procesowym, współpracy i konsultacji specjalistycznej przy wydawanych decyzjach środowiskowych - związanych z nowymi inwestycjami przemysłowymi, transportowymi, OZE, zarządzaniem zasobami środowiskowymi etc. - a także modernizacją i utrzymaniem infrastruktury już istniejącej.

Mogą oni także modyfikować, opiniować oraz konsultować nowe rozwiązania technologiczne i produktowe pod względem ich efektywności, opłacalności i innowacyjności – także w szerszym kontekście zrównoważonej i niskoemisyjnej gospodarki cyrkularnej.

Duży nacisk kierowany jest także na narzędzia oraz techniki umożliwiające absolwentom przekazywanie i komunikację posiadanej wiedzy, transferu nowych rozwiązań do dynamicznie zmieniających się nowych modeli gospodarki. Dlatego dodatkowo absolwent studiów otrzymuje w toku szkoleń i warsztatów przygotowanie z zakresu

autoprezentacji, pozyskiwania grantów na badania ,zarządzania i komunikacji w zespole, zastosowań narzędzi IT, patentowania i ewentualnych wdrożeń.

Na specjalistów tej klasy - czekają wszystkie branże i instytucje związane z zawansowaną inżynierią chemiczną i inżynierią środowiska. Jest to m.in. przemysł przetwórczy, chemiczny, farmaceutyczny, spożywczy, energetyka, sektor OZE, biura projektów. Nawiązując do doświadczeń gospodarek liderów innowacji, można z pełnym przekonaniem powiedzieć, że osoby ze stopniem doktora nauk technicznych są nie tylko uzdolnionymi naukowcami, ale także stanowią najcenniejsze i najbardziej kreatywne zaplecze - jako kadra zarządzająca średniego i wyższego szczebla w przemyśle i biznesie. Grupa ta kreuje ponadto przełomowe technologie i rozwiązania w czołowych ośrodkach badawczo-rozwojowych. Ważnym sektorem zatrudnienia są także instytucje administracji wspólnotowej państwowej i samorządowej oraz NGO poszukujących tychże absolwentów do swych zadań o charakterze eksperckim, opiniodawczym, nadzorczym zapewniającym bezpieczeństwo środowiska, procesów produkcyjnych, pracy, produktów i żywności etc.

4. W przypadku studiów środowiskowych:
  - a) opis dotychczasowej współpracy jednostek powołujących środowiskowe studia doktoranckie,
  - b) zasady współprowadzenia studiów.

### **III. Plan Studiów**

1. Programowe efekty kształcenia oraz macierz ich pokrycia przez efekty modułowe/przedmiotowe.
2. Umieszczenie modułów/przedmiotów w poszczególnych semestrach z podaniem wszystkich form modułu/przedmiotu, godzin, punktów ECTS oraz kierownika modułu/przedmiotu.
3. Karty modułów/przedmiotów.

1. Programowe efekty kształcenia oraz macierz ich pokrycia przez efekty modułowe/przedmiotowe.

## Programowe efekty kształcenia i ich odniesienie do efektów kształcenia zapisanych dla studiów doktoranckich na Politechnice Łódzkiej

Efekty kształcenia zapisane dla studiów doktoranckich na Politechnice Łódzkiej	Programowe efekty kształcenia
<b>Po zakończeniu przedmiotu uczestnik potrafi:</b>	<b>Po zakończeniu przedmiotu student potrafi:</b>
<b>W zakresie wiedzy:</b>	<b>W zakresie wiedzy:</b>
zidentyfikować, w oparciu o śledzenie w literaturze światowej opublikowanych wyników naukowych, monografii przeglądowych oraz osiągnięć technicznych, zakres aktualnego stanu wiedzy z dziedziny związanej z przygotowawaną rozprawą doktorską	zidentyfikować, w oparciu o śledzenie w literaturze światowej opublikowanych wyników naukowych, monografii przeglądowych oraz osiągnięć technicznych, zakres aktualnego stanu wiedzy z dziedziny związanej z przygotowawaną rozprawą doktorską
ocenić jakie są główne, światowe nurty badań naukowych i technicznych w obszarze związanym z przygotowawaną rozprawą doktorską oraz potrafi określić istotne problemy badawcze wymagające samodzielnego rozwiązania	ocenić jakie są główne, światowe nurty badań naukowych i technicznych w obszarze związanym z przygotowawaną rozprawą doktorską oraz potrafi określić istotne problemy badawcze wymagające samodzielnego rozwiązania
poprawnie interpretować i opisywać modele zjawisk oraz procesów z obszaru związanego z przygotowawaną rozprawą doktorską	poprawnie interpretować i opisywać modele zjawisk oraz procesów z obszaru związanego z przygotowawaną rozprawą doktorską
poprawnie interpretować podstawowe zasady prawne, ekonomiczne i finansowe związane z działalnością naukową, badawczą i wdrożeniową oraz ich implikacje dla praktyki	poprawnie interpretować podstawowe zasady prawne, ekonomiczne i finansowe związane z działalnością naukową, badawczą i wdrożeniową oraz ich implikacje dla praktyki
potrafi przywoływać i poprawnie interpretować podstawowe zagadnienia z wybranej dziedziny dodatkowej nie związanej z wykonywaną pracą doktorską.	potrafi przywoływać i poprawnie interpretować podstawowe zagadnienia z wybranej dziedziny dodatkowej nie związanej z wykonywaną pracą doktorską.
<b>W zakresie umiejętności:</b>	<b>W zakresie umiejętności:</b>
zastosować metodykę prowadzenia badań naukowych odpowiednią dla obszaru związanego z przygotowawaną rozprawą doktorską	zastosować metodykę prowadzenia badań naukowych odpowiednią dla obszaru związanego z przygotowawaną rozprawą doktorską
prowadzić zajęcia dydaktyczne na wyższej uczelni przy zastosowaniu współczesnych metod i technik prowadzenia zajęć	prowadzić zajęcia dydaktyczne na wyższej uczelni przy zastosowaniu współczesnych metod i technik prowadzenia zajęć
Realizować zadania badawcze i wdrożeniowe na powszechnie przyjętym poziomie	Realizować zadania badawcze i wdrożeniowe na powszechnie przyjętym poziomie
planować badania, przewidywać ich rezultaty i poprawnie analizować uzyskane wyniki naukowe, dokonywać analizy i twórczej syntezy dorobku naukowego i twórczego w celu identyfikowania i rozwiązywania problemów badawczych oraz związanych z działalnością innowacyjną	planować badania, przewidywać ich rezultaty i poprawnie analizować uzyskane wyniki naukowe, dokonywać analizy i twórczej syntezy dorobku naukowego i twórczego w celu identyfikowania i rozwiązywania problemów badawczych oraz związanych z działalnością innowacyjną
napisać tekst naukowy na poziomie akceptowalnym w krajowych i międzynarodowych czasopismach naukowych	napisać tekst naukowy na poziomie akceptowalnym w krajowych i międzynarodowych czasopismach naukowych
sporządzić projekt badawczy na poziomie akceptowanym przez instytucje finansujące i wspierające naukę lub prace wdrożeniowe	sporządzić projekt badawczy na poziomie akceptowanym przez instytucje finansujące i wspierające naukę lub prace wdrożeniowe
merytorycznie ocenić wartość badań oraz rozwiązań technicznych.	merytorycznie ocenić wartość badań oraz rozwiązań technicznych.
napisać rzetelną recenzję tekstu naukowego/projektu badawczego zarówno zgłoszonego do czasopisma naukowego jak i do bazy abstraktowej.	napisać rzetelną recenzję tekstu naukowego/projektu badawczego zarówno zgłoszonego do czasopisma naukowego jak i do bazy abstraktowej.
wygłosić referat naukowy na konferencji naukowej lub technicznej.	wygłosić referat naukowy na konferencji naukowej lub technicznej.

w zaawansowany sposób posługiwać się bazami danych zawierającymi informacje naukowe lub techniczne.	w zaawansowany sposób posługiwać się bazami danych zawierającymi informacje naukowe lub techniczne.
porozumiewać się przy użyciu różnych kanałów i technik komunikacyjnych ze specjalistami z obszaru swojej dziedziny doktoryzowania, w języku rodzimym i co najmniej jednym języku obcym, biorąc pod uwagę szczególnie umiejętności związane z pisaniem i redagowaniem tekstów naukowych, prowadzeniem wykładów, a także uczestnictwem w dyskusjach i sporach naukowych	porozumiewać się przy użyciu różnych kanałów i technik komunikacyjnych ze specjalistami z obszaru swojej dziedziny doktoryzowania, w języku rodzimym i co najmniej jednym języku obcym, biorąc pod uwagę szczególnie umiejętności związane z pisaniem i redagowaniem tekstów naukowych, prowadzeniem wykładów, a także uczestnictwem w dyskusjach i sporach naukowych
samodzielnie zdobywać wiedzę i poszerzać własne kompetencje oraz podejmować skuteczne działania zmierzające do rozwoju intelektualnego i kierowania własnym rozwojem naukowym inspirować także rozwój innych osób, uczestniczyć w wymianie doświadczeń i idei, także w środowisku międzynarodowym	samodzielnie zdobywać wiedzę i poszerzać własne kompetencje oraz podejmować skuteczne działania zmierzające do rozwoju intelektualnego i kierowania własnym rozwojem naukowym inspirować także rozwój innych osób, uczestniczyć w wymianie doświadczeń i idei, także w środowisku międzynarodowym
w podstawowym zakresie zarządzać projektem badawczym lub wdrożeniowym.	w podstawowym zakresie zarządzać projektem badawczym lub wdrożeniowym.
<b>W zakresie kompetencji społecznych:</b>	<b>W zakresie kompetencji społecznych:</b>
przewodzić badania naukowe zgodnie z powszechnie akceptowanymi zasadami etyki obowiązującymi w nauce i technice.	przewodzić badania naukowe zgodnie z powszechnie akceptowanymi zasadami etyki obowiązującymi w nauce i technice.
efektywnie komunikować się w grupie oraz organizować pracę grupy, zwłaszcza w zakresie prowadzenia wspólnych badań naukowych i technicznych lub prac wdrożeniowych	efektywnie komunikować się w grupie oraz organizować pracę grupy, zwłaszcza w zakresie prowadzenia wspólnych badań naukowych i technicznych lub prac wdrożeniowych
w sposób powszechnie zrozumiały popularyzować wiedzę dotyczącą osiągnięć nauki i techniki, rozumieć odpowiedzialność za ich skutki oraz kształtować wzory właściwego postępowania w takich sytuacjach.	w sposób powszechnie zrozumiały popularyzować wiedzę dotyczącą osiągnięć nauki i techniki, rozumieć odpowiedzialność za ich skutki oraz kształtować wzory właściwego postępowania w takich sytuacjach.
porozumiewać się przy użyciu różnych kanałów i technik komunikacyjnych z przedstawicielami środowisk pozaakademickich	porozumiewać się przy użyciu różnych kanałów i technik komunikacyjnych z przedstawicielami środowisk pozaakademickich

## Macierz pokrycia efektów kształcenia

Efekt Przedmiot	Advances in Fluid Separation Processes I, Transport Phenomena I, II	Ekonomia inwestycji	Green Chemistry and Eng. I, II	Pharmaceutical Biotechnology I, II	Energy Resources and Modelling I, II	Przedmiot obieralne BI, BII, BIII, BIV	Seminarium doktoranckie	Egzamin z języka obcego	Egzamin z dziedziny dod.	Praktyki dydaktyczne	Praca doktorska	Przedmiot obieralne AI, AII,	
<b>Po zakończeniu przedmiotu uczestnik potrafi:</b>													
<b>W zakresie wiedzy:</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>
zidentyfikować, w oparciu o śledzenie opublikowanych wyników naukowych, monografii przeglądowych oraz osiągnięć technicznych, zakres aktualnego stanu wiedzy z dziedziny związanej z przygotowawaną rozprawą doktorską	X	X		X	X	X	X	X				X	
ocenić jakie są główne nurty badań naukowych i technicznych w obszarze związanym z przygotowawaną rozprawą doktorską oraz potrafi określić istotne problemy badawcze wymagające samodzielnego rozwiązania	X			X	X		X	X				X	
poprawnie interpretować i opisywać modele zjawisk oraz procesów z obszaru związanego z przygotowawaną rozprawą doktorską				X	X	X						X	
poprawnie interpretować podstawowe zasady prawne, ekonomiczne i finansowe związane z działalnością naukową, badawczą i wdrożeniową			X							X		X	
potrafi przywoływać i poprawnie interpretować podstawowe zagadnienia z wybranej dziedziny dodatkowej nie związanej z wykonywaną pracą doktorską.	X	X		X	X			X		X		X	
<b>W zakresie umiejętności:</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>16</b>	<b>17</b>
zastosować metodykę prowadzenia badań naukowych odpowiednią dla obszaru związanego z przygotowawaną rozprawą doktorską	X		X	X	X	X	X					X	
przewodzić zajęcia dydaktyczne na wyższej uczelni przy zastosowaniu współczesnych metod i technik prowadzenia zajęć								X			X	X	
realizować zadania badawcze i wdrożeniowe na powszechnie przyjętym poziomie								X				X	
planować badania, przewidywać ich rezultaty i analizować uzyskane wyniki naukowe						X						X	
napisać tekst naukowy na poziomie akceptowalnym w krajowych i międzynarodowych czasopiśmie naukowych	X							X	X			X	
sporządzić projekt badawczy na poziomie akceptowanym przez instytucje finansujące i wspierające naukę lub prace wdrożeniowe			X	X								X	
merytorycznie ocenić wartość badań oraz rozwiązań technicznych			X							X	X	X	
napisać rzetelną recenzję tekstu naukowego/projektu badawczego zarówno zgłoszonego do czasopisma naukowego jak i do bazy abstraktowej								X				X	



wyłosić referat naukowy na konferencji naukowej lub technicznej				X				X				X	
w zaawansowany sposób posługiwać się bazami danych zawierającymi informacje naukowe lub techniczne							X					X	
porozumiewać się przy użyciu różnych kanałów i technik komunikacyjnych ze specjalistami z obszaru swojej dziedziny doktoryzowania, w języku rodzimym i co najmniej jednym języku obcym, biorąc pod uwagę szczególnie umiejętności związane z pisanem i redagowaniem tekstów naukowych, prowadzeniem wykładów, a także uczestnictwem w dyskusjach i sporach naukowych				X				X	X		X	X	X
samodzielnie zdobywać wiedzę i poszerzać własne kompetencje oraz podejmować skuteczne działania zmierzające do rozwoju intelektualnego i kierowania własnym rozwojem naukowym	X			X	X	X		X				X	
w podstawowym zakresie zarządzać projektem badawczym lub wdrożeniowym				X						X		X	X
<b>W zakresie kompetencji społecznych:</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>16</b>	<b>17</b>
prowadzić badania naukowe zgodnie z powszechnie akceptowanymi zasadami etyki obowiązującymi w nauce i technice			X					X				X	X
efektywnie komunikować się w grupie oraz organizować pracę grupy, zwłaszcza w zakresie prowadzenia wspólnych badań naukowych i technicznych lub prac wdrożeniowych									X		X	X	X
w sposób powszechnie zrozumiały popularyzować wiedzę dotyczącą osiągnięć nauki i techniki			X					X			X	X	X
porozumiewać się przy użyciu różnych kanałów i technik komunikacyjnych z przedstawicielami środowisk pozaakademickich				X					X	X		X	X

2. Umiejscowienie modułów/przedmiotów w poszczególnych semestrach z podaniem wszystkich form modułu/przedmiotu, godzin, punktów ECTS oraz kierownika modułu/przedmiotu.

## Plan studiów – do uruchomienia od 01.10.2018 r.

### Rozpoczęcie: Semestr zimowy, rok akademicki 2018/19

Lp.	Nazwa modułu	l. godz. w semestrze					Razem	Forma zaliczenia	ECTS	Kod przedmiotu
		W	C	L	P	S				
<b>Semestr 1 - zimowy</b>										
1	Energy Resources and Policy	30					30	Z	2	1027090101
2	Przedmiot obieralny BI	30					30	Z	2	
3	Seminarium doktoranckie					5	5	Z	1	1088090104
	<b>Razem</b>	<b>60</b>				<b>5</b>	<b>65</b>		<b>5</b>	
<b>Semestr 2 - letni</b>										
1	Przedmiot obieralny AI	30					30	Z	2	
2	Advances in Fluid Separation Processes 1	30					30	E	2	1015090102
3	Green Chemistry and Engineering 1	10	10		10		30	Z	2	1026090300
4	Pharmaceutical Biotechnology I	20	10				30	Z	2	1032090201
5	Transport Phenomena 1	30					30	Z	2	1012090302
6	Transport Phenomena 2	30					30	Z	2	1012090402
7	Energy Systems Modelling	30					30	Z	2	1027090201
8	Seminarium doktoranckie					5	5	Z	1	1088090203
	<b>Razem</b>	<b>180</b>	<b>20</b>	<b>0</b>	<b>10</b>	<b>5</b>	<b>215</b>		<b>15</b>	
<b>Semestr 3 - zimowy</b>										
1	Przedmiot obieralny AII	30					30	Z	3	
2	Advances in Fluid Separation Processes 2	30					30	E	2	1015090202
3	Pharmaceutical Biotechnology II	20	10				30	Z	2	1032090301
4	Seminarium doktoranckie					5	5	Z	1	1088090303
	<b>Razem</b>	<b>80</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>95</b>		<b>8</b>	
<b>Semestr 4 - letni</b>										
1	Ekonomia inwestycji	30					30	E	2	1071090101
2	Green Chemistry and Engineering 2	10	10		10		30	Z	2	1026090400
3	Przedmiot obieralny BII	10		20			30	Z	2	
4	Seminarium doktoranckie					5	5	Z	1	1088090403
	<b>Razem</b>	<b>50</b>	<b>10</b>	<b>20</b>	<b>10</b>	<b>5</b>	<b>95</b>		<b>7</b>	
<b>Semestr 5 - zimowy</b>										
1	Przedmiot obieralny BIII	30					30	E	2	
2	Seminarium doktoranckie					10	10	Z	1	1088090502
	<b>Razem</b>	<b>30</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>10</b>	<b>40</b>		<b>3</b>	
<b>Semestr 6 - letni</b>										
1	Język obcy		30				30	E	2	
2	Seminarium doktoranckie					10	10	Z	1	1088090602
	<b>Razem</b>		<b>30</b>			<b>10</b>	<b>40</b>		<b>3</b>	
<b>Semestr 7 - zimowy</b>										
1	Przedmiot obieralny BIV	30					30	E	2	
2	Seminarium doktoranckie					10	10	Z	1	1088090701
	<b>Razem</b>	<b>30</b>				<b>10</b>	<b>40</b>		<b>3</b>	
<b>Semestr 8 - letni</b>										
1	Seminarium doktoranckie					10	10	Z	1	1088090801
	<b>Razem</b>					<b>10</b>	<b>10</b>		<b>1</b>	
	<b>Ogółem</b>						<b>600</b>		<b>45</b>	

Lp.	Nazwa modułu	l. godz. w semestrze					Razem	Forma zaliczenia	ECTS	Kod przedmiotu
		W	C	L	P	S				
<b>Przedmioty obieralne Blok A (rozwijające umiejętności dydaktyczne)</b>										
<b>Przedmiot obieralny AI</b>										
1	Dydaktyka szkoły wyższej	30					30	Z	2	1086000400
2	Efektywne metody i techniki dydaktyczne					30	30	Z	2	1093090200
<b>Przedmiot obieralny AII</b>										
1	Wybrane zagadnienia z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego	15	15				30	Z	3	1094090100
2	Logiczne podstawy myślenia i komunikacji	15	15				30	Z	3	1093090100
<b>Przedmioty obieralne Blok B (rozwijający umiejętności zawodowe)</b>										
<b>Przedmiot obieralny BI</b>										
1	Metody numeryczne, program Matlab	10		20			30	Z	2	1017090603
2	Modelowanie reaktorów zbiornikowych w warunkach przepływów laminarnych	10			20		30	Z	2	1015090304
<b>Przedmiot obieralny BII</b>										
1	Zasady modelowania procesów	10		20			30	Z	2	1017090704
2	Symulacje numeryczne procesów	10		20			30	Z	2	1017090803
3	Fire Engineering	10		20			30	Z	2	1063090100
<b>Przedmiot obieralny BIII</b>										
1	Inżynieria plazmy	15		15			30	E	2	1033090103
2	Komput. systemy akwizycji danych	15	15				30	E	2	1019090105
3	Inżynieria molekularna w zaawansowanych technologiach	15		15			30	E	2	1012090504
<b>Przedmiot obieralny BIV</b>										
1	Przepływy wielofazowe w inżynierii środowiska	30					30	E	2	1004090102
2	Wybrane zagadnienia biotechnologii środowiska	15				15	30	E	2	1032090104

## Rozpoczęcie: Semestr letni, rok akademicki 2018/19

Lp.	Nazwa modułu	l. godz. w semestrze					Razem	Forma zaliczenia	ECTS	Kod przedmiotu
		W	C	L	P	S				
<b>Semestr 1 - letni</b>										
1	Przedmiot obieralny AI	30					30	Z	2	
2	Advances in Fluid Separation Processes 1	30					30	E	2	1015090102
3	Green Chemistry and Engineering 1	10	10		10		30	Z	2	1026090300
4	Pharmaceutical Biotechnology I	20	10				30	Z	2	1032090201
5	Transport Phenomena 1	30					30	Z	2	1012090302
6	Transport Phenomena 2	30					30	Z	2	1012090402
7	Energy Systems Modelling	30					30	Z	2	1027090201
8	Seminarium doktoranckie					5	5	Z	1	1088090104
	<b>Razem</b>	<b>180</b>	<b>20</b>	<b>0</b>	<b>10</b>	<b>5</b>	<b>215</b>		<b>15</b>	
<b>Semestr 2 - zimowy</b>										
1	Przedmiot obieralny AII	30					30	Z	3	
2	Przedmiot obieralny CI	30					30	Z	2	
3	Advances in Fluid Separation Processes 2	30					30	E	2	1015090202
4	Pharmaceutical Biotechnology II	20	10				30	Z	2	1032090301
5	Energy Resources and Policy	30					30	Z	2	1027090101
6	Seminarium doktoranckie					5	5	Z	1	10880900203
	<b>Razem</b>	<b>140</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>155</b>		<b>12</b>	
<b>Semestr 3 - letni</b>										
1	Ekonomia inwestycji	30					30	E	2	1071090101
2	Green Chemistry and Engineering 2	10	10		10		30	Z	2	1026090400
3	Przedmiot obieralny CII	30					30	Z	2	
4	Seminarium doktoranckie					5	5	Z	1	10880900303
	<b>Razem</b>	<b>70</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>10</b>	<b>5</b>	<b>95</b>		<b>7</b>	
<b>Semestr 4 - zimowy</b>										
1	Seminarium doktoranckie					5	5	Z	1	10880900403
2	Przedmiot obieralny CIII	15		15			30	E	2	
	<b>Razem</b>	<b>15</b>	<b>0</b>	<b>15</b>	<b>0</b>	<b>10</b>	<b>35</b>		<b>3</b>	
<b>Semestr 5 - letni</b>										
1	Język obcy		30				30	E	2	
2	Seminarium doktoranckie					10	10	Z	1	10880900502
	<b>Razem</b>		<b>30</b>			<b>10</b>	<b>40</b>		<b>3</b>	
<b>Semestr 6 - zimowy</b>										
1	Przedmiot obieralny CIV	30					30	E	2	
2	Seminarium doktoranckie					10	10	Z	1	1088090602
	<b>Razem</b>	<b>30</b>				<b>10</b>	<b>40</b>		<b>3</b>	
<b>Semestr 7 - letni</b>										
1	Seminarium doktoranckie					10	10	Z	1	10880900701
	<b>Razem</b>					<b>10</b>	<b>10</b>		<b>1</b>	
<b>Semestr 8 - zimowy</b>										
	Seminarium doktoranckie					10	10	Z	1	1088090801
	<b>Razem</b>					<b>10</b>	<b>10</b>		<b>1</b>	
	<b>Ogółem</b>						<b>600</b>		<b>45</b>	

Lp.	Nazwa modułu	I. godz. w semestrze					Razem	Forma zaliczenia	ECTS	Kod przedmiotu
		W	C	L	P	S				
<b>Przedmioty obieralne Blok A (rozwijające umiejętności dydaktyczne)</b>										
<b>Przedmiot obieralny AI</b>										
1	Dydaktyka szkoły wyższej	30					30	Z	2	1086000400
2	Efektywne metody i techniki dydaktyczne					30	30	Z	2	1093090200
<b>Przedmiot obieralny AII</b>										
1	Wybrane zagadnienia z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego	15	15				30	Z	3	1094090100
2	Logiczne podstawy myślenia i komunikacji	15	15				30	Z	3	1093090100
<b>Przedmioty obieralne Blok C (rozwijające umiejętności zawodowe)</b>										
<b>Przedmiot obieralny CI</b>										
1	Metody numeryczne, program Matlab	10		20			30	Z	2	1017090604
2	Modelowanie reaktorów zbiornikowych w warunkach przepływów laminarnych	10			20		30	Z	2	1015090304
<b>Przedmiot obieralny CII</b>										
1	Zasady modelowania procesów	10		20			30	Z	2	1017090704
2	Symulacje numeryczne procesów	10		20			30	Z	2	1017090803
3	Fire Engineering	10		20			30	Z	2	1063090100
<b>Przedmiot obieralny CIII</b>										
1	Inżynieria plazmy	15		15			30	E	2	1033090103
2	Komput. systemy akwizycji danych	15	15				30	E	2	1019090105
3	Inżynieria molekularna w zaawansowanych technologiach	15		15			30	E	2	1012090504
<b>Przedmiot obieralny CIV</b>										
1	Przepływy wielofazowe w inżynierii środowiska	30					30	E	2	1004090102
2	Wybrane zagadnienia biotechnologii środowiska	15				15	30	E	2	1032090104