



Uchwała Nr 41/2026
Senatu Politechniki Łódzkiej
z dnia 27 marca 2026 r.

w sprawie ustalenia programu kształcenia
w Interdyscyplinarnej Szkole Doktorskiej Politechniki Łódzkiej

Na podstawie art. 28 ust. 1 pkt 12, art. 200 ust. 3 i art. 201 ust. 4 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (t.j. Dz. U. z 2024 r. poz. 1571, z późn. zm.) uchwała się, co następuje:

§ 1

Ustala się program kształcenia w Interdyscyplinarnej Szkole Doktorskiej Politechniki Łódzkiej, stanowiący załącznik do uchwały, który stosuje się do doktorantów rozpoczynających kształcenie od roku akademickiego 2026/2027.

§ 2

Uchwała wchodzi w życie z dniem 27 marca 2026 r.

prof. dr hab. inż. Krzysztof Józwik
Rektor Politechniki Łódzkiej

/-podpisany kwalifikowanym podpisem cyfrowym/

Program kształcenia w Interdyscyplinarnej Szkole Doktorskiej Politechniki Łódzkiej

§ 1

Postanowienia ogólne

1. Kształcenie w Interdyscyplinarnej Szkole Doktorskiej Politechniki Łódzkiej (ISD PŁ) jest prowadzone na podstawie programu kształcenia oraz indywidualnego planu badawczego (IPB).
2. Kształcenie w ISD PŁ przygotowuje do uzyskania stopnia doktora i kończy się złożeniem rozprawy doktorskiej w terminie określonym w indywidualnym planie badawczym.
3. Ukończenie kształcenia w ISD PŁ umożliwia doktorantowi osiągnięcie efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 8 Polskiej Ramy Kwalifikacji dla dyscypliny lub dziedziny, w ramach której powstaje rozprawa doktorska, określonych w Rozporządzeniu Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 14 listopada 2018 r. w sprawie charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6-8 Polskiej Ramy Kwalifikacji (Dz. U. z 2018 r. poz. 2218).
4. Kształcenie w ISD PŁ stwarza warunki do:
 - 1) prowadzenia samodzielnych badań naukowych oraz współpracy naukowej w zespołach badawczych;
 - 2) przygotowania przez doktoranta publikacji naukowych i wniosków o finansowanie projektów naukowych, badawczych oraz wdrożeniowych;
 - 3) przygotowania rozprawy doktorskiej pod opieką promotora, promotorów lub promotora i promotora pomocniczego;
 - 4) uczestniczenia w życiu środowiska naukowego w kraju i za granicą;
 - 5) uzyskania efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 8 Polskiej Ramy Kwalifikacji oraz nabycia innych umiejętności oraz doświadczenia związanego z realizacją programu kształcenia i indywidualnego planu badawczego.
5. Program kształcenia w ISD PŁ jest prowadzony w 12 dyscyplinach zgodnie z poniższą listą:
 - I. W dziedzinie nauk inżynierjno-technicznych:**
 1. Inżynieria materiałowa
 2. Inżynieria mechaniczna
 3. Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne
 4. Informatyka techniczna i telekomunikacja
 5. Inżynieria lądowa, geodezja i transport
 6. Architektura i urbanistyka
 7. Inżynieria chemiczna
 - II. W dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych:**
 8. Nauki chemiczne
 9. Matematyka
 10. Nauki fizyczne
 - III. W dziedzinie nauk rolniczych:**
 11. Technologia żywności i żywienia
 - IV. W dziedzinie nauk społecznych:**
 12. Nauki o zarządzaniu i jakości

6. Ścieżka kształcenia w każdej dyscyplinie obejmuje następujące przedmioty:
 - 1) Przedsiębiorczość i elementy prawa (PEP);
 - 2) Metodyka badań naukowych (MBN);
 - 3) Przedmioty podstawowe z dyscypliny (PP1, PP2, PP3);
 - 4) Przedmiot do wyboru z innej dyscypliny (PD);
 - 5) Przedmioty do wyboru realizowane w formie projektu (P1, P2, P3);
 - 6) Moduł „Hot topics in science and technology”;
 - 7) Seminarium badawcze.
7. Treści programowe poszczególnych przedmiotów określa właściwa Rada dyscypliny, mając na względzie uzyskanie efektów uczenia się ustalonych w niniejszym programie kształcenia. Treści programowe zamieszczane są na stronie internetowej Interdyscyplinarnej Szkoły Doktorskiej Politechniki Łódzkiej.
8. Plan realizacji przedmiotów jest następujący:
 - 1) I rok:
 - a) semestr 1 (grudzień, styczeń): PEP i MBN;
 - b) semestr 2: PP1, PP2, PP3;
 - 3) II rok: P1, P2, P3, PD;
 - 4) semestr 2-6: „Hot topics in science and technology”;
 - 5) semestr 1-8: seminarium badawcze.
9. PD jest realizowany poza dyscypliną doktoryzowania, a P3 poza obszarem doktoryzowania.
10. Doktorant w ramach realizacji programu kształcenia uczestniczy w seminarium badawczym oraz w module „Hot topics in Science and Technology”. Zasady realizacji seminarium badawczego oraz modułu „Hot topics in Science and Technology” określa Regulamin ISD PŁ. Moduł „Hot topics in Science and Technology” jest nieobowiązkowy dla doktorantów realizujących program Ministerialny „Doktorat wdrożeniowy”.
11. Doktorant ma możliwość jednokrotnego powtarzania kursów PEP, MBN, PP1, PP2, PP3 w czasie II roku kształcenia. Przedmiot z innej dyscypliny oraz przedmioty do wyboru wskazywane są przez doktoranta w deklaracji składanej do biura ISD PŁ do końca kwietnia w pierwszym roku kształcenia doktoranta.
12. Warunkiem koniecznym przystąpienia doktoranta do oceny śródkresowej jest zrealizowanie podstawy programowej w danej dyscyplinie.
13. Program kształcenia może przewidywać realizację praktyk zawodowych w formie prowadzenia zajęć lub uczestniczenia w ich prowadzeniu, w wymiarze nieprzekraczającym 60 godzin dydaktycznych rocznie. Zasady realizacji praktyk zawodowych określa Regulamin ISD PŁ. Praktyki poprzedzone są kursem przygotowawczym.
14. W wyniku realizacji kształcenia w Interdyscyplinarnej Szkole Doktorskiej Politechniki Łódzkiej, doktorant osiąga następujące efekty uczenia się:

Programowe efekty uczenia się		
Oznaczenie	Po zakończeniu przedmiotu doktorant	
W zakresie wiedzy (zna i rozumie w jaki sposób):		
W1	zidentyfikować, w oparciu o śledzenie w literaturze światowej opublikowanych wyników naukowych, monografii przeglądowych oraz osiągnięć technicznych lub w obszarze sztuki, zakres aktualnego stanu wiedzy oraz głównych nurtów badań z dziedziny związanej z przygotowywaną rozprawą doktorską	P8S_WG
W2	poprawnie interpretować podstawowe zasady prawne, ekonomiczne i finansowe związane z działalnością naukową, badawczą, wdrożeniową, publikacyjną oraz ich implikacje dla praktyki, w tym upowszechnianie wiedzy w otwartym dostępie i związane z tym zagadnienia prawne i etyczne	P8S_WK

W3	potrafi przywoływać i poprawnie interpretować podstawowe zagadnienia z wybranej dyscypliny dodatkowej nie związanej z wykonywaną pracą doktorską.	P8S_WG
W4	zastosować metodykę prowadzenia, realizacji i oceny badań naukowych odpowiednią dla obszaru związanego z przygotowywaną rozprawą doktorską	P8S_WG
W zakresie umiejętności (potrafi):		
U1	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	P8S_UW
U2	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, różnymi formami prezentacji i prowadzenia dyskusji, a także uczestniczeniem, inicjowaniem i prowadzeniem dyskursu naukowego	P8S_UW P8S_UK P8S_UU
U3	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 w ramach grup i zespołów badawczych, w tym także w środowisku międzynarodowym	P8S_UW
U4	dobierać metodykę prowadzenia badań naukowych właściwą dla badanego zagadnienia związanego z przygotowywaną rozprawą doktorską	P8S_UO
W zakresie kompetencji społecznych (jest gotów do):		
K1	krytycznej oceny i analizy dorobku naukowego, w tym własnego, w obszarze doktoryzowania, realizacji zadań społecznych związanych z etosem badacza, działania na rzecz rozwoju gospodarki opartej na wiedzy	P8S_KK P8S_KO
K2	przestrzegania praw i obowiązków badacza, respektowania niezależności i należytej rzetelności prowadzenia badań naukowych, przestrzegania obowiązujących norm prawnych i etycznych	P8S_KR

11. Efekty uczenia się są nabywane w następujący sposób:

Przedsiębiorczość i element prawa (semestr 1)	W2, U3, K2
Metodyka badań naukowych (semestr 1)	W4, U1, U2, K1
Przedmiot podstawowy 1 (semestr 2)	W1, W4, U3, K1, K2
Przedmiot podstawowy 2 (semestr 2)	W1, W4, U3, K1, K2
Przedmiot podstawowy 3 (semestr 2)	W1, W4, U3, K1, K2
Przedmiot z innej dyscypliny (semestr 3-4)	W1, W3, U3, K2
Projekt 1 (semestr 3-4)	W4, U4, K1
Projekt 2 (semestr 3-4)	W4, U4, K1
Projekt 3 (semestr 3-4)	W4, U4, K1
Indywidualny plan badawczy (semestr 1-8)	W1, W4, U1, U2, U3, U4, K1, K2
Seminarium badawcze (semestr 1-8)	W1, W4, U2, K1, K2
„Hot topics in science and technology” (semestr 2-6)	W1, U4, K1

§ 2

Indywidualny plan kształcenia

1. W uzasadnionych przypadkach, np. doktorantów realizujących program ministerialny „Doktorat wdrożeniowy” lub realizujących interdyscyplinarną pracę doktorską przy współdziałaniu dwóch promotorów z różnych dyscyplin, możliwe jest prowadzenie indywidualnego planu kształcenia (IPK).
2. IPK umożliwia wybór zajęć wchodzących w zakres podstawy programowej, przedmiotów obieralnych oraz innych przedmiotów, w tym realizowanych w formie projektów indywidualnych lub grupowych, również o charakterze interdyscyplinarnym.
3. Doktorant w ścisłej współpracy z promotorem, promotorami lub promotorem i promotorem pomocniczym opracowuje IPK bazując na posiadanym wykształceniu i kompetencjach, założeniach i celach doktoratu, wymogach kwalifikacji dla poziomu 8 PRK oraz wymogach zawartych w regulaminie ISD PŁ.
4. Realizacja IPK umożliwia doktorantowi osiągnięcie efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 8 Polskiej Ramy Kwalifikacji dla dyscypliny lub dziedziny, w ramach której powstaje rozprawa doktorska.
5. IPK jest zatwierdzany przez Prezydium Rady Naukowej ISD PŁ oraz przedstawiciela dyscypliny do Rady Naukowej ISD PŁ, w której doktorant odbywa ścieżkę kształcenia.

§ 3

Opis ścieżek kształcenia

Lista załączników do Programu kształcenia w Interdyscyplinarnej Szkole Doktorskiej Politechniki Łódzkiej PŁ:

- 1) Załącznik nr 1 do Programu kształcenia w Interdyscyplinarnej Szkole Doktorskiej Politechniki Łódzkiej – ścieżka kształcenia w dyscyplinie Inżynieria materiałowa;
- 2) Załącznik nr 2 do Programu kształcenia w Interdyscyplinarnej Szkole Doktorskiej Politechniki Łódzkiej – ścieżka kształcenia w dyscyplinie Inżynieria mechaniczna;
- 3) Załącznik nr 3 do Programu kształcenia w Interdyscyplinarnej Szkole Doktorskiej Politechniki Łódzkiej – ścieżka kształcenia w dyscyplinie Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne;
- 4) Załącznik nr 4 do Programu kształcenia w Interdyscyplinarnej Szkole Doktorskiej Politechniki Łódzkiej – ścieżka kształcenia w dyscyplinie Informatyka techniczna i telekomunikacja;
- 5) Załącznik nr 5 do Programu kształcenia w Interdyscyplinarnej Szkole Doktorskiej Politechniki Łódzkiej – ścieżka kształcenia w dyscyplinie Inżynieria lądowa, geodezja i transport;
- 6) Załącznik nr 6 do Programu kształcenia w Interdyscyplinarnej Szkole Doktorskiej Politechniki Łódzkiej – ścieżka kształcenia w dyscyplinie Architektura i urbanistyka;
- 7) Załącznik nr 7 do Programu kształcenia w Interdyscyplinarnej Szkole Doktorskiej Politechniki Łódzkiej – ścieżka kształcenia w dyscyplinie Inżynieria chemiczna;
- 8) Załącznik nr 8 do Programu kształcenia w Interdyscyplinarnej Szkole Doktorskiej Politechniki Łódzkiej – ścieżka kształcenia w dyscyplinie Nauki chemiczne;
- 9) Załącznik nr 9 do Programu kształcenia w Interdyscyplinarnej Szkole Doktorskiej Politechniki Łódzkiej – ścieżka kształcenia w dyscyplinie Matematyka;
- 10) Załącznik nr 10 do Programu kształcenia w Interdyscyplinarnej Szkole Doktorskiej Politechniki Łódzkiej – ścieżka kształcenia w dyscyplinie Nauki fizyczne;
- 11) Załącznik nr 11 do Programu kształcenia w Interdyscyplinarnej Szkole Doktorskiej Politechniki Łódzkiej – ścieżka kształcenia w dyscyplinie Technologia żywności i żywienia;
- 12) Załącznik nr 12 do Programu kształcenia w Interdyscyplinarnej Szkole Doktorskiej Politechniki Łódzkiej – ścieżka kształcenia w dyscyplinie Nauki o zarządzaniu i jakości.

PROGRAM KSZTAŁCENIA W DYSCYPLINIE: Inżynieria Materiałowa

1. Informacje podstawowe

Dziedzina: nauki inżynieryjno-techniczne

Dyscyplina: Inżynieria materiałowa

Nadany stopień: Doktor nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie inżynieria materiałowa

2. Zapotrzebowanie na kształcenie

Kształcenie w dyscyplinie inżynieria materiałowa przygotowuje absolwentów do podjęcia pracy w laboratoriach naukowych, placówkach badawczo-rozwojowych, uczelniach wyższych w szczególności uczelniach technicznych, a także na stanowiskach kierowniczych w przemyśle. Celem kształcenia jest zapoznanie kandydata z najnowszym dorobkiem naukowym, zdobycie wiedzy i umiejętności praktycznej prowadzenia badań naukowych i analizy wyników badań w obszarze wybranym jako temat rozprawy doktorskiej. Obecnie istnieje duże zapotrzebowanie na absolwentów szkół doktorskich uczelni technicznych, dobrze przygotowanych do prowadzenia badań naukowych.

W ramach kształcenia kandydaci zdobywają specjalistyczną wiedzę z zakresu inżynierii materiałowej, poszerzają swoje możliwości poznawcze oraz zdobywają doświadczenia i umiejętności niezbędne w pracy badawczej.

Po ukończeniu kształcenia i obronie pracy doktorskiej absolwent posiada szeroką wiedzę specjalistyczną, umiejętność współpracy z naukowcami krajowymi i zagranicznymi, oraz umiejętności analityczne niezbędne w pracy naukowej. Kandydaci, którzy nie planują kariery naukowej, wykorzystują swoje zdolności poznawcze oraz doświadczenie dydaktyczne i organizacyjne, zdobyte w ramach szkoły doktorskiej, w trakcie dalszej kariery zawodowej.

3. Szczegółowe wymagania wstępne

Osoby ubiegające się o przyjęcie do Interdyscyplinarnej Szkoły Doktorskiej Politechniki Łódzkiej w dyscyplinie inżynieria materiałowa muszą posiadać tytuł zawodowy magistra uzyskany w jednej z następujących dziedzin nauk: dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych, dziedzina nauk medycznych i nauk o zdrowiu, dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych, dziedzina nauk rolniczych, dziedzina sztuki.

4. Metody nauczania

Metody nauczania obejmują: wykłady, ćwiczenia, laboratoria, projekty, seminaria.

5. Sylwetka absolwenta

Absolwent inżynierii materiałowej zna i rozumie światowy dorobek naukowy i twórczy w zakresie dyscypliny inżynieria materiałowa oraz wynikające z niego praktyczne zastosowanie. Potrafi dokonać analizy oraz twórczej syntezy dorobku naukowego, co pozwala na identyfikację i rozwiązywanie problemów badawczych, a także realizację zadań o charakterze innowacyjnym. Potrafi wzbogacić wspomniane osiągnięcia, planować rozwój osobisty i inspirować do tego innych, wymieniać się doświadczeniami i pomysłami w środowisku krajowym oraz międzynarodowym. Jest gotów do samodzielnych badań w celu poszerzenia

dorobku naukowego i twórczego, mierzenia się z wyzwaniami zawodowymi i społecznymi z uwzględnieniem etyki i odpowiedzialności za jej wyniki, a także ukształtowania sposobu właściwego zachowania.

Strategicznym celem programu nauczania jest przygotowanie wysoko wykwalifikowanej kadry dla potrzeb przemysłu opartego na innowacjach, do pracy w jednostkach doradczych i projektowych, firmach handlowych materiałów inżynierskich i specjalistycznej aparatury badawczej, a także w laboratoriach związanych z kontrolą jakości i certyfikacją materiałów inżynierskich. Jest to możliwe dzięki innowacyjnym i interdyscyplinarnym badaniom naukowym oraz ich wykorzystaniu w programie przygotowania personelu zgodnie z modelem „społeczeństwo oparte na wiedzy”. W szczególności celem programu nauczania jest przygotowanie specjalisty, który zna i rozumie osiągnięcia swojej dyscypliny zainteresowań na poziomie, który pozwala mu zrewidować aktualne paradygmaty, ale także rozumie fundamentalne dylematy obecnej cywilizacji; ekonomiczne, prawne i inne ważne w obszarze działalności badawczej. Poza tym, celem jest przygotowanie absolwenta do wykorzystania swojej szerokiej wiedzy do identyfikacji, formułowania i rozwiązywania złożonych problemów oraz realizacji zadań badawczych. Podobnie celem jest budowanie świadomości potrzeby upowszechniania wyników badań, inicjowanie debat, uczestniczenie w dyskursach naukowych, posługiwanie się językiem obcym na poziomie pozwalającym na uczestnictwo w międzynarodowym środowisku naukowym i zawodowym, a także planowanie i realizowanie indywidualnych i grupowych przedsięwzięć badawczych lub twórczych, także w środowisku międzynarodowym.

Absolwent rozumie potrzebę rozwijania swoich kwalifikacji poprzez udział w szkoleniach, kursach, a także prowadzeniu własnych badań naukowych z zachowaniem wszelkich standardów etycznych. Jest gotów do rozwiązywania problemów związanych z inżynierią materiałową, zgodnie z aktualnym stanem wiedzy.

6. Program kształcenia (szczegółowy opis)

Program kształcenia w dyscyplinie inżynieria materiałowa jest zaprojektowany w pełnej zgodności z wymaganiami 8. poziomu Polskiej Ramy Kwalifikacji oraz odpowiada charakterystykom drugiego stopnia European Qualifications Framework, właściwym dla kwalifikacji doktorskich. Efekty uczenia się obejmują zaawansowaną wiedzę o charakterze fundamentalnym i aplikacyjnym, umiejętność samodzielnego definiowania problemów badawczych, projektowania i prowadzenia badań o wysokim stopniu oryginalności oraz kompetencje społeczne związane z odpowiedzialnością za rozwój dyscypliny i jakość prowadzonych prac. Program uwzględnia aktualne światowe trendy w inżynierii materiałowej, w tym rozwój materiałów funkcjonalnych i inteligentnych, inżynierię materiałów dla transformacji energetycznej, gospodarkę o obiegu zamkniętym oraz cyfryzację procesów badawczych. Jednocześnie kształcenie jest osadzone w szerszym kontekście globalnych wyzwań cywilizacyjnych, takich jak zrównoważony rozwój, odpowiedzialność społeczna nauki, etyka badań, inkluzywność i umiędzynarodowienie, co zapewnia przygotowanie absolwenta do funkcjonowania w międzynarodowym, interdyscyplinarnym i społecznie odpowiedzialnym środowisku naukowym oraz przemysłowym. W procesie kształcenia stosowane są nowoczesne metody dydaktyczne, takie jak Problem-Based Learning (PBL), Case-Based Learning (CBL), research-based learning oraz podejście projektowe, które sprzyjają rozwijaniu krytycznego myślenia, samodzielności badawczej oraz zaawansowanych kompetencji w zakresie rozwiązywania problemów.

Format (Wykład – L, Ćwiczenia – T, Laboratorium – LB, Projekt – P, Seminarium – S)

D – organizowane przez dyscyplinę

ISD PŁ – organizowane przez Interdyscyplinarną Szkołę Doktorską Politechniki Łódzkiej

AD – przedmiot do wyboru z oferty uczelni z innej dyscypliny

Jednostka	Nazwa przedmiotu i semestr	Format	Liczba godzin	Punkty ECTS
ISD PŁ	Przedsiębiorczość i elementy prawa (sem. 1)	L/T	25	2
D	Metodyka badań naukowych (sem. 1)	L	15	2
D	Światowe trendy w inżynierii materiałowej (sem. 2)	L	15	2
D	Materiały konstrukcyjne (sem. 2)	L	15	2
D	Metody badań materiałów (sem. 2)	L	15	2
AD	Przedmiot do wyboru z innej dyscypliny (drugi rok)	L	15	1
D	Projekt do wyboru 1 (drugi rok)	P	15	1
D	Projekt do wyboru 2 (drugi rok)	P	15	1
D	Projekt do wyboru 3 (drugi rok)	P	15	1
D	„Hot topics in science and technology” (sem. 2-sem. 6)	S	10	Nie dotyczy
D	Seminarium badawcze (sem. 1-sem. 8)	S	40	Nie dotyczy
Razem			195	14

PROGRAM KSZTAŁCENIA W DYSCYPLINIE: Inżynieria mechaniczna

1. Podstawowe informacje

Dziedzina: nauki inżynieryjno-techniczne

Dyscyplina: Inżynieria mechaniczna

Nadany stopień: Doktor nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie inżynieria mechaniczna

2. Zapotrzebowanie na kształcenie

Interdyscyplinarna Szkoła Doktorska Politechniki Łódzkiej w dyscyplinie inżynieria mechaniczna przygotowuje wysoko wykwalifikowanego specjalistę do pracy w przemyśle, jednostkach naukowych, jednostkach badawczo-rozwojowych oraz na uczelniach technologicznych. Celem edukacyjnym tego programu jest stopniowe wprowadzenie doktoranta do prac badawczych. W ramach szkoły doktorskiej kandydaci znacznie poszerzają swoją wiedzę ogólną i specjalistyczną, co pozwala im na prowadzenie indywidualnych badań oraz projektów badawczo-inżynieryjnych z zakresu inżynierii mechanicznej. Doktoranci ISD PŁ mogą gromadzić również doświadczenie dydaktyczne i organizacyjne, nawiązują kontakty naukowe poprzez udział w szkoleniach, wykładach, konferencjach, seminariach oraz wymianach akademickich. Dzięki poszerzonemu zakresowi zdobytej wiedzy i umiejętności doktoranci są w stanie realizować działania i projekty badawcze oraz wdrażać nowatorskie rozwiązania do praktyki przemysłowej.

3. Szczegółowe wymagania wstępne

Zgodnie z obowiązującymi regulacjami prawnymi warunkiem formalnym spełnienia przez kandydata jest ukończenie studiów drugiego stopnia i uzyskanie tytułu magistra. Preferowane jest bycie absolwentem uczelni technologicznej w zakresie szeroko rozumianej inżynierii mechanicznej, co jednak nie wyklucza absolwentów kierunków związanych z matematyką, fizyką stosowaną czy informatyką na uczelniach technologicznych czy uczelniach wyższych. Kandydat powinien wykazać się zdolnością do indywidualnej pracy, zdobywania i wykorzystywania wiedzy z różnych dyscyplin oraz wykazywać predyspozycje do obiektywnej analizy i oceny zebranych obserwacji i wyników badań.

4. Metody nauczania

Metody nauczania różnią się w zależności od przedmiotu i w trakcie jego realizacji, odzwierciedlając podejście dydaktyczne do inżynierii mechanicznej oraz wymagania prezentowanego materiału. Obejmują wykłady, prezentacje ze szczegółami przedstawianymi na tablicy, seminaria badawcze, projekty i ćwiczenia dotyczące rozwiązywania problemów. Najczęściej stosowane są metody mieszane. Poziom przedmiotów zależy od profilu kandydatów, podobnie jak wybrane metody.

5. Sylwetka absolwenta

Absolwent ISD PŁ w dyscyplinie inżynieria mechaniczna wykazuje się rozległą wiedzą z zakresu nauk podstawowych i stosowanych, związanych z inżynierią mechaniczną oraz nabytymi umiejętnościami pozwalającymi na rozwiązywanie problemów interdyscyplinarnych. Jest przygotowany do wdrażania nowoczesnych metod, rozwiązań technicznych i technologii przy projektowaniu układów mechanicznych. Absolwent potrafi posługiwać się zaawansowanymi technikami analitycznymi, obliczeniowymi i eksperymentalnymi w zakresie inżynierii mechanicznej. Jest przygotowany do udziału w projektach

wspomaganych komputerowo. Absolwent potrafi zdobywać i poszerzać swoją wiedzę w oparciu o literaturę w zakresie wymaganym podczas pracy oraz potrafi krytycznie analizować proponowane rozwiązania, wskazywać istotne ograniczenia rozwiązywanych zagadnień oraz twórczo rozwiązywać pojawiające się problemy. Potrafi wykorzystać zdobytą wiedzę do rozwiązania wybranych problemów naukowo-technicznych, zaplanować i przeanalizować wyniki badań eksperymentalnych. Rozszerzony zakres wiedzy i zdobyte umiejętności umożliwiają mu prowadzenie działań badawczych i projektowych oraz wdrażanie nowatorskich rozwiązań do zastosowań przemysłowych. Po ukończeniu szkoły doktorskiej i napisaniu rozprawy doktorskiej kandydat wykazuje szeroką wiedzę specjalistyczną, umiejętność uczestniczenia we współpracy naukowej z innymi ośrodkami w kraju i za granicą. Absolwent wykazuje umiejętności badawcze niezbędne w dalszej pracy naukowej oraz działalności badawczo-wdrożeniowej. Potencjalny rynek pracy dla absolwenta obejmuje uczelnie technologiczne, firmy działające w obszarze mechaniki oraz rozwoju i utrzymania maszyn, projektowania, technologii przemysłowych, IT, a także działy R&D i biura projektowe w firmach produkcyjnych. Rozwiązania techniczne opracowane indywidualnie przez absolwentów mogą być wykorzystywane w ich własnych start-upach zajmujących się innowacjami i wdrażaniem lub w firmach świadczących wsparcie techniczne.

6. Program kształcenia (szczegółowy opis)

Format (Wykład – L, Ćwiczenia – T, LB – Laboratorium, Projekt – P, Seminarium – S)

D – organizowane przez dyscyplinę

ISD PŁ – organizowane przez Interdyscyplinarną Szkołę Doktorską Politechniki Łódzkiej

AD – przedmiot do wyboru z oferty uczelni z innej dyscypliny

Jednostka	Semestr	Format	Liczba godzin	Punkty ECTS
ISD PŁ	Przedsiębiorczość i elementy prawa (sem. 1/druga połowa)	L/T	25	2
D	Metodyka badań naukowych (sem. 1/druga połowa)	T	15	2
D	Modelowanie matematyczne I (sem. 2)	L	15	2
D	Modelowanie matematyczne II (sem. 2)	L/S	15	2
D	Modelowanie matematyczne – projekt (sem. 2)	P	15	2
AD	Przedmiot do wyboru z innej dyscypliny (drugi rok)	L	15	1
D	Projekt do wyboru 1 (drugi rok)	P	15	1
D	Projekt do wyboru 2 (drugi rok)	P	15	1
D	Projekt do wyboru 3 (drugi rok)	P	15	1
D	„Hot topics in science and technology” (sem. 2-sem. 6)	S	10	Nie dotyczy
D	Seminarium badawcze (sem. 1-sem. 8)	S	40	Nie dotyczy
Razem			195	14

**PROGRAM KSZTAŁCENIA W DYSCYPLINIE:
Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne**

1. Podstawowe informacje

Dziedzina: nauki inżyniersko-techniczne

Dyscyplina: Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne

Nadany stopień: Doktor nauk inżyniersko-technicznych w dyscyplinie automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne

2. Zapotrzebowanie na kształcenie

Rozwój gospodarki opartej na wiedzy oraz przemysł 4.0 wymaga nowych technologii z obszaru automatyki, elektroniki i elektrotechniki oraz technologii kosmicznych, co zwiększa zapotrzebowanie na wysokiej klasy specjalistów, w tym doktorów nauk inżynierskich i technicznych, zatrudnionych w uczelniach wyższych, jednostkach badawczo-rozwojowych, firmach doradztwa zarządczego, a także w małych i średnich przedsiębiorstwach. Od absolwentów oczekuje się poszerzonej i teoretycznie ugruntowanej wiedzy związanej z obszarem dyscypliny, znajomości nowych trendów oraz umiejętności twórczego i innowacyjnego myślenia. Ważna jest również umiejętność kierowania zespołem, ustalania priorytetów i zarządzania czasem swoim i innych.

3. Szczegółowe wymagania wstępne

Kandydaci mogą kwalifikować się do przyjęcia, jeżeli posiadają tytuł magistra nauk ścisłych lub magistra inżyniera, w szczególności na kierunkach: automatyka, elektrotechnika, elektronika energetyka. Kandydaci powinni wykazać się umiejętnością prezentowania i obrony swoich planów badawczych, oceniania i komentowania pracy innych, uczestniczenia w dyskusjach na tematy techniczne i naukowe, organizowania samokształcenia oraz prowadzenia samodzielnych badań. Powinni być w stanie także zdobywać i stosować wiedzę z innych dyscyplin.

4. Metody nauczania

Metody nauczania różnią się w zależności od przedmiotu i sposobu jego realizacji, odzwierciedlając wymagania prezentowanego materiału. Obejmują one tradycyjne wykłady, ćwiczenia, projekty, seminaria badawcze. Oferowane przedmioty poszerzają wiedzę z inżynierii elektrycznej, elektroniki, automatyki oraz obszarów pokrewnych. Poziom przedmiotów zależy od profilu doktorantów, podobnie jak metody, które zostaną wykorzystane w kształceniu.

5. Sylwetka absolwenta

Absolwent posiada szczegółową wiedzę odpowiadającą własnemu obszarowi badań naukowych z zakresu automatyki, elektroniki, elektrotechniki i technologii kosmicznych. Młody naukowiec jest przygotowany do kierowania własnym zespołem badawczym. Potrafi pracować na stanowisku kierowniczym w dziale R&D oraz tworzyć niezależne firmy, takie jak Spin off/out czy Start-up. Absolwent posiada umiejętność modyfikacji, oceny i konsultowania nowych rozwiązań pod względem ich efektywności, opłacalności i innowacyjności. Potrafi dokonywać krytycznej oceny danych literaturowych, wyciągać wnioski, prezentować i bronić własnych

opinii. Posiada także podstawowe umiejętności dydaktyczne. Absolwent realizuje etos badawczy, który promuje wyjątkową wiedzę fachową, a także odpowiedzialność etyczną w dążeniu do wiedzy oraz rozwoju, ochrony i transferu takiej wiedzy. Jest świadomy swoich obowiązków zawodowych wobec społeczeństwa i konkretnych społeczności, w których pracuje.

Doktorat zdobyty w dyscyplinie automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne jest wysoce użyteczny i pozwala na znalezienie pracy w wielu gałęziach gospodarki, w tym w działach badawczo-rozwojowych firm, uczelniach wyższych oraz sektorze małych i średnich przedsiębiorstw. Dzięki wszechstronnemu wykształceniu absolwent może być liderem zespołów projektowych i kreatywnych. Może pracować w firmach konsultingowych, a także w sektorze państwowym/samorządowym (agencje sektora publicznego, samorządowego).

6. Program kształcenia (szczegółowy opis)

Format (Wykład – L, Ćwiczenia – T, LB – Laboratorium, Projekt – P, Seminarium – S)

D – organizowane przez dyscyplinę

ISD PŁ – organizowane przez Interdyscyplinarną Szkołę Doktorską Politechniki Łódzkiej

AD – przedmiot do wyboru z oferty uczelni z innej dyscypliny

Jednostka	Semestr	Format	Liczba godzin	Punkty ECTS
ISD PŁ	Przedsiębiorczość i elementy prawa (sem. 1/druga połowa)	L/T	25	2
D	Metodyka badań naukowych (sem. 1/druga połowa)	L/T	15	2
D	Sygnały i systemy (sem. 2)	L/S	15	2
D	Modelowanie systemów dynamicznych (sem. 2)	L/LB	15	2
D	Statystyka dla Automatyki, Elektroniki i Elektrotechniki (sem. 2)	L/P	15	2
AD	Przedmiot do wyboru z innej dyscypliny (drugi rok)	L	15	1
D	Przedmiot do wyboru 1 (drugi rok)	P	15	1
D	Przedmiot do wyboru 2 (drugi rok)	P	15	1
D	Przedmiot do wyboru 3 (drugi rok)	P	15	1
D	„Hot topics in science and technology” (sem. 2-sem. 6)	S	10	Nie dotyczy
D	Seminarium badawcze (sem. 1-sem. 8)	S	40	Nie dotyczy
Razem			195	14

PROGRAM KSZTAŁCENIA W DYSCYPLINIE: Informatyka techniczna i telekomunikacja

1. Podstawowe informacje

Dziedzina: nauki inżynieryjno-techniczne

Dyscyplina: Informatyka techniczna i telekomunikacja

Nadany stopień: Doktor nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie informatyka techniczna i telekomunikacja

2. Zapotrzebowanie na kształcenie

Rozwój gospodarki opartej na wiedzy w zakresie nowych technologii w dyscyplinie informatyka techniczna i telekomunikacja zwiększa zapotrzebowanie na wysokiej klasy specjalistów, w tym stopień doktora nauk technicznych, zatrudnionych w instytucjach naukowych, jednostkach badawczo-rozwojowych, radach konsultacyjnych i doradczych, a także w małych i średnich przedsiębiorstwach. ISD PŁ przygotowuje najbardziej utalentowanych kandydatów do przygotowania i obrony rozprawy doktorskiej.

3. Szczegółowe wymagania wstępne

Ukończenie studiów magisterskich w zakresie nauk technicznych lub nauk ścisłych, w szczególności na kierunkach: elektrotechnika, elektronika i telekomunikacja, automatyka i robotyka, informatyka, inżynieria biomedyczna, informatyka lub matematyka stosowana. Kandydat powinien wykazać się umiejętnością samokształcenia, organizacji własnej pracy, prezentacji, dyskusji i umiejętności komunikacyjnych.

4. Metody nauczania

Wykłady, projekty indywidualne i grupowe, sesje laboratoryjne, seminaria.

5. Sylwetka absolwenta

Absolwent kierunku Informatyka techniczna i telekomunikacja zna i rozumie światową wiedzę naukową związaną z obszarem pracy doktorskiej oraz jej implikacje dla zastosowań praktycznych, szczególnie w zakresie inżynierii. Potrafi dokonać wnikliwej analizy i syntezy wyników naukowych w celu identyfikacji i rozwiązania zadania badawczego z wprowadzeniem innowacyjnych rozwiązań i obserwacji. Potrafi planować rozwój i inspirować innych do udziału w dyskusjach, rozwiązywaniu problemów, także w środowisku międzynarodowym. Jest gotów do samodzielnych badań naukowych, podejmowania wyzwań zarówno w nauce, jak i w społeczeństwie, kładąc nacisk na aspekty etyczne i społeczne oddziaływanie podejmowanych zadań.

6. Program kształcenia (szczegółowy opis)

Format (Wykład – L, Ćwiczenia – T, LB – Laboratorium, Projekt – P, Seminarium – S)

D – organizowane przez dyscyplinę

ISD PŁ – organizowane przez Interdyscyplinarną Szkołę Doktorską Politechniki Łódzkiej

AD – przedmiot do wyboru z oferty uczelni z innej dyscypliny

Jednostka	Semestr	Format	Liczba godzin	Punkty ECTS
ISD PŁ	Przedsiębiorczość i elementy prawa (sem. 1/druga połowa)	L/T	25	2
D	Metodyka badań naukowych (sem. 1/druga połowa)	S	15	2
D	Zaawansowane algorytmy i struktury przetwarzania danych (sem. 2)	P	15	2
D	Zaawansowane metody interakcji człowiek-komputer (sem. 2)	P	15	2
D	Inteligencja obliczeniowa (sem. 2)	P	15	2
AD	Przedmiot do wyboru z innej dyscypliny (drugi rok)	L	15	1
D	Projekt do wyboru 1 (drugi rok)	P	15	1
D	Projekt do wyboru 2 (drugi rok)	P	15	1
D	Projekt do wyboru 3 (drugi rok)	P	15	1
D	„Hot topics in science and technology” (sem. 2-sem. 6)	S	10	Nie dotyczy
D	Seminarium badawcze (sem. 1-sem. 8)	S	40	Nie dotyczy
Razem			195	14

PROGRAM KSZTAŁCENIA W DYSCYPLINIE: Inżynieria lądowa, geodezja i transport

1. Podstawowe informacje

Dziedzina: nauki inżynierijno-techniczne

Dyscyplina: Inżynieria lądowa, geodezja i transport

Nadany stopień: Doktor nauk inżynierijno-technicznych w dyscyplinie inżynieria lądowa i transport

2. Zapotrzebowanie na kształcenie

Dynamiczny rozwój gospodarki opartej na wiedzy generuje stałe zapotrzebowanie na wysoko wykwalifikowaną kadrę ekspercką, zdolną do operowania na styku nauki i nowoczesnego przemysłu. Dyscyplina inżynieria lądowa, geodezja i transport stanowi fundament strategicznych sektorów gospodarki, takich jak zaawansowane projektowanie konstrukcyjne, inżynieria materiałowa, zrównoważone wykonawstwo oraz inteligentne systemy transportowe.

Kluczowe przesłanki uzasadniające kształcenie:

- Responsywność rynku pracy: Analizy trendów zatrudnienia wskazują, że specjaliści z obszaru inżynierii lądowej i transportu wykazują jedną z najwyższych stóp aktywności zawodowej. Wynika to z unikalnego połączenia zaawansowanej wiedzy teoretycznej z praktycznymi kompetencjami analitycznymi, co pozwala na sprawne rozwiązywanie złożonych problemów technicznych.
- Kształtowanie postaw innowacyjnych: Proces kształcenia na poziomie doktorskim promuje rzetelność metodologiczną oraz zdolność do przewidywania ryzyk i szans technologicznych. Te kompetencje są niezbędne w gospodarce ukierunkowanej na innowacje, gdzie krytyczna analiza detali oraz umiejętność prognozowania skutków technicznych decydują o przewadze konkurencyjnej.
- Wypełnienie luki pokoleniowej w nauce: Obserwowana w polskim systemie szkolnictwa wyższego luka pokoleniowa stwarza realną potrzebę kształcenia nowej generacji kadry naukowo-dydaktycznej. Program przygotowuje przyszłych adiunktów i liderów zespołów badawczych, zdolnych do podniesienia jakości kształcenia na poziomie wyższym oraz w elitarnych placówkach edukacji technicznej.
- Interdyscyplinarność i transfer wiedzy: Absolwenci posiadający kompetencje do prowadzenia badań interdyscyplinarnych stają się katalizatorami zmian w przemyśle i nauce. Ich zdolność do łączenia różnych dziedzin inżynierijnych pozwala na kreowanie nowatorskich kierunków badawczych oraz efektywny transfer technologii do sektora R&D (Research & Development).

3. Szczegółowe wymagania wstępne

Proces rekrutacji do Interdyscyplinarnej Szkoły Doktorskiej Politechniki Łódzkiej w dyscyplinie inżynieria lądowa, geodezja i transport skierowany jest do osób wykazujących wysoki potencjał badawczy oraz rzetelne przygotowanie merytoryczne w obszarze nauk technicznych.

Wymagania merytoryczne:

- Profil wykształcenia: O przyjęcie mogą ubiegać się absolwenci studiów drugiego stopnia (lub jednolitych magisterskich) na kierunkach: inżynieria lądowa, mechanika, inżynieria materiałowa oraz kierunkach pokrewnych, o ile ich program nauczania zapewnił odpowiednie podstawy do prowadzenia badań w wybranej dyscyplinie.

- Kompetencje językowe: Kandydat powinien wykazać się znajomością języka angielskiego na poziomie umożliwiającym swobodne korzystanie z literatury naukowej oraz prezentowanie wyników badań na arenie międzynarodowej.

Rekomendacje przedrekrutacyjne:

- Wybór promotora: Kandydatom rekomenduje się nawiązanie kontaktu z potencjalnym promotorem lub opiekunem naukowym jeszcze przed formalnym rozpoczęciem procedury rekrutacyjnej. Wstępne uzgodnienie zakresu współpracy oraz uzyskanie akceptacji koncepcji badawczej jest kluczowe dla powodzenia projektu doktorskiego.
- Analiza obszarów badawczych: Ze względu na specyfikę jednostek naukowych Politechniki Łódzkiej, przyszli doktoranci powinni dokonać szczegółowego przeglądu tematyki seminariów oraz profili badawczych grup działających w ramach dyscypliny.
- Zgodność tematyki badawczej: Wybór preferowanej grupy badawczej jest wysoce zalecany ze względu na profilowanie specjalistyczne uczelni. Rekrutacja powinna odbywać się na podstawie analizy dostępnej infrastruktury badawczej oraz aktualnych kierunków rozwoju naukowego realizowanych na Politechnice Łódzkiej (z uwzględnieniem faktu, iż program nie obejmuje wszystkich subdyscyplin inżynierii lądowej).

4. Metody nauczania

Proces dydaktyczny w dyscyplinie inżynieria lądowa, geodezja i transport opiera się na połączeniu zaawansowanej teorii z praktyką badawczą. Metody nauczania są ściśle dostosowane do specyfiki modułów oraz zindywidualizowanych potrzeb naukowych doktorantów, promując interdyscyplinarne podejście do rozwiązywania złożonych problemów inżynierskich.

Stosowane metody dydaktyczne:

- Zajęcia laboratoryjne i eksperymentalne: Realizowane z wykorzystaniem unikatowej aparatury badawczej oraz najnowszych technik pomiarowych, umożliwiające prowadzenie badań materiałowych i strukturalnych na światowym poziomie.
- Metody projektowe i problemowe: Analiza studiów przypadków (case studies) oraz rozwiązywanie rzeczywistych problemów inżynierskich przy użyciu specjalistycznego oprogramowania inżynierskiego.
- Modelowanie i metody numeryczne: Intensywne szkolenie w zakresie opracowywania autorskich kodów numerycznych oraz implementacji algorytmów do analizy nieliniowych zagadnień mechaniki konstrukcji i transportu.
- Seminaria i dyskurs naukowy: Interaktywne formy zajęć sprzyjające wymianie wyników badań, krytycznej analizie literatury światowej oraz budowaniu warsztatu naukowego doktoranta.
- Metody podawcze i mieszane: Połączenie tradycyjnych wykładów akademickich z nowoczesnymi narzędziami multimedialnymi, co pozwala na optymalizację transferu wiedzy.

Zakres merytoryczny i personalizacja:

Program oferuje szerokie spektrum kształcenia obejmujące m.in. mechanikę teoretyczną i stosowaną, inżynierię materiałową, chemię budowlaną oraz zaawansowane konstrukcje betonowe i stalowe. Poziom merytoryczny kursów oraz dobór narzędzi dydaktycznych podlegają elastycznej adaptacji, uwzględniając profil badawczy doktoranta oraz wymagania stawiane przed nowoczesną kadrą inżyniersko-techniczną.

5. Sylwetka absolwenta

Absolwent Interdyscyplinarnej Szkoły Doktorskiej Politechniki Łódzkiej w dyscyplinie inżynieria lądowa, geodezja i transport to wysoko wykwalifikowany badacz, przygotowany do samodzielnego prowadzenia projektów naukowych oraz wdrażania innowacyjnych rozwiązań w obszarze zaawansowanych technologii inżynierskich.

Wiedza i kompetencje merytoryczne:

- Ekspercka wiedza dziedzinowa: Absolwent posiada pogłębioną, systemową znajomość światowego dorobku naukowego w zakresie swojej specjalizacji oraz dyscyplin pokrewnych. Wykazuje biegłość w zaawansowanych zagadnieniach mechaniki materiałów mikrostrukturalnych, problemów multifizycznych oraz termomechaniki, rozumiejąc ich teoretyczne fundamenty i praktyczne implikacje techniczne.
- Rozumienie kontekstu aplikacyjnego: Potrafi identyfikować powiązania między wynikami badań podstawowych a ich potencjałem wdrożeniowym w różnych gałęziach inżynierii i przemysłu.

Umiejętności badawcze i analityczne:

- Innowacyjność w rozwiązywaniu problemów: Dzięki umiejętności krytycznej analizy i syntezy wyników naukowych, absolwent potrafi samodzielnie identyfikować luki badawcze oraz formułować i rozwiązywać złożone zadania o charakterze nowatorskim.
- Biegłość warsztatowa: Sprawnie dobiera i wykorzystuje zaawansowane narzędzia badawcze, metody numeryczne oraz techniki pomiarowe, zapewniając najwyższą rzetelność prowadzonych procesów poznawczych.
- Komunikacja i współpraca międzynarodowa: Jest przygotowany do aktywnego uczestnictwa w międzynarodowym obiegu naukowym, potrafi prezentować wyniki badań oraz inspirować dyskusję w środowisku globalnym.

6. Program kształcenia

Format (Wykład – L, Ćwiczenia – T, Laboratorium – LB, Projekt – P, Seminarium – S)

D – organizowane przez dyscyplinę

ISD PŁ – organizowane przez Interdyscyplinarną Szkołę Doktorską Politechniki Łódzkiej

AD – przedmiot do wyboru z oferty uczelni z innej dyscypliny

Jednostka	Semestr	Format	Liczba godzin	Punkty ECTS
ISD PŁ	Przedsiębiorczość i elementy prawa (sem. 1/druga połowa)	L/T	25	2
D	Metodyka badań naukowych (sem. 1/ druga połowa)	T	15	2
D	Fizyka budowli (sem. 2)	L	15	2
D	Niezawodność i optymalizacja w budownictwie (sem. 2)	L	15	2
D	Metody obliczeniowe w nieliniowej mechanice ciała stałego (sem. 2)	L	15	2
AD	Przedmiot do wyboru z innej dyscypliny (drugi rok)	L	15	1
D	Projekt do wyboru 1 (drugi rok)	P	15	1
D	Projekt do wyboru 2 (drugi rok)	P	15	1
D	Projekt do wyboru 3 (drugi rok)	P	15	1
D	„Hot topics in science and technology” (sem. 2-sem. 6)	S	10	Nie dotyczy
D	Seminarium badawcze (sem. 1-sem. 8)	S	40	Nie dotyczy
Razem			195	14

PROGRAM KSZTAŁCENIA W DYSCYPLINIE: Architektura i urbanistyka

1. Podstawowe informacje

Dziedzina: nauki inżyniersko-techniczne

Dyscyplina: Architektura i urbanistyka

Nadany stopień: Doktor nauk inżyniersko-technicznych w dyscyplinie architektura i urbanistyka

2. Zapotrzebowanie na kształcenie

Instytut Architektury i Urbanistyki PŁ stanowi jeden z wiodących ośrodków w makroregionie Polski centralnej, dedykowany kształceniu doktorów nauk technicznych w dyscyplinie urbanistyka i architektura. Interdyscyplinarna Szkoła Doktorska Politechniki Łódzkiej przygotowuje do pracy w jednostkach naukowych, jednostkach badawczo-rozwojowych, w uczelniach wyższych – zwłaszcza technicznych poprzez stopniowe wprowadzanie kandydata do pracy naukowej z wykorzystaniem najnowszych osiągnięć i wyników naukowych w zakresie wybranej przez kandydata dyscypliny. Absolwent ISD PŁ dysponuje nie tylko pogłębioną wiedzą dziedzinową, ale przede wszystkim unikalną kompetencją syntetycznego ujmowania złożonych problemów przestrzennych, co pozwala na elastyczne kreowanie ścieżki zawodowej w dynamicznie zmieniającym się otoczeniu gospodarczym, wykraczającym poza dyscyplinę architektury i urbanistyki.

3. Szczegółowe wymagania wstępne

Formalnym wymogiem stawianym kandydatom do ISD PŁ jest ukończenie studiów drugiego stopnia na kierunku architektura. Od kandydatów oczekuje się:

- 1) **kompetencji badawczych** – zdolności do samodzielnej pracy, definiowania problematyki naukowej oraz biegłości w obiektywnej analizie i ocenie zebranych obserwacji oraz wyników badań;
- 2) **predyspozycji analitycznych** – umiejętności zdobywania i wykorzystywania wiedzy z różnych dziedzin i dyscyplin;
- 3) **świadomości metodologicznej** – przedłożenia wstępnej koncepcji rozprawy doktorskiej.

4. Metody nauczania

Kształcenie w ISD PŁ opiera się na modelu Research-led Teaching. Metody nauczania są dostosowane do danego przedmiotu, odzwierciedlając podejście dydaktyczne do architektury i urbanistyki oraz wymagania prezentowanego materiału. Obejmują one m.in.:

- 1) seminaria eksperckie i dyskusyjne;
- 2) warsztaty badawcze;
- 3) design thinking;
- 4) studia przypadków;
- 5) spotkania z uznanymi teoretykami i praktykami z wiodących ośrodków światowych, ukierunkowane na wymianę doświadczeń i metodologii.

5. Sylwetka absolwenta

Absolwent Interdyscyplinarnej Szkoły Doktorskiej Politechniki Łódzkiej to samodzielny badacz, swobodnie wykorzystujący aktualny stan wiedzy naukowej w dyscyplinie architektura i urbanistyka. Rozwijając karierę

doskonali umiejętności praktyczne i teoretyczne o charakterze interdyscyplinarnym. W trakcie kształcenia zdobywa wiedzę związaną z najbardziej zaawansowanymi trendami rozwojowymi pod okiem wykładowców z ośrodków krajowych i zagranicznych. ISD PŁ przygotowuje młodych naukowców zarówno do badań własnych, jak i współpracy w ramach zespołów badawczych, wdrażania nowych technik i technologii stosowanych w dyscyplinie architektura i urbanistyka, a także tworzenia niezależnych podmiotów, takich jak Spin off/out czy Start up. Ponadto zdobywają wiedzę potrzebną do pracy w organizacjach związanych z administracją samorządową i rządową, instytucjami kultury oraz działalnością w obszarze przemysłów kreatywnych. Nabywają kompetencje z zakresu doradztwa strategicznego ze szczególnym uwzględnieniem efektywności, opłacalności i innowacyjności, także w szerszym kontekście zrównoważonego rozwoju.

Absolwenci ISD PŁ mogą znaleźć zatrudnienie w branżach związanych z architekturą, urbanistyką, designem i szeroko pojętą kulturą. Posiadają gotowość do podjęcia ról zarządczych w sektorze kreatywnym oraz mają zdolność tworzenia innowacyjnych rozwiązań w wiodących ośrodkach w obszarze architektury i urbanistyki.

6. Program kształcenia (szczegółowy opis)

Format (Wykład – L, Ćwiczenia – T, Laboratorium – LB, Projekt – P, Seminarium – S)

D – organizowane przez dyscyplinę

ISD PŁ – organizowane przez Interdyscyplinarną Szkołę Doktorską Politechniki Łódzkiej

AD – przedmiot do wyboru z oferty uczelni z innej dyscypliny

Jednostka	Semestr	Format	Liczba godzin	Punkty ECTS
ISD PŁ	Przedsiębiorczość i elementy prawa (sem. 1/druga połowa)	L/T	25	2
D	Metodyka badań naukowych (sem. 1/druga połowa)	T	15	2
D	Estetyka i estetyka architektury (sem. 2)	L	15	2
D	Ochrona dziedzictwa i rewitalizacja miast w ramach obszaru badań architektury i urbanistyki (sem. 2)	L	15	2
D	Metody badawcze w urbanistyce (sem. 2)	L	15	2
AD	Przedmiot do wyboru z innej dyscypliny (drugi rok)	L	15	1
D	Projekt do wyboru 1 (drugi rok)	P	15	1
D	Projekt do wyboru 2 (drugi rok)	P	15	1
D	Projekt do wyboru 3 (drugi rok)	P	15	1
D	„Hot topics in science and technology” (sem. 2-sem. 6)	S	10	Nie dotyczy
D	Seminarium (sem. 1-sem. 8)	S	40	Nie dotyczy
Razem			195	14

PROGRAM KSZTAŁCENIA W DYSCYPLINIE: Inżynieria chemiczna

1. Podstawowe informacje

Dziedzina: nauki inżyniersko-techniczne

Dyscyplina: Inżynieria chemiczna

Nadany stopień: Doktor nauk inżyniersko-chemicznych w dyscyplinie inżynieria chemiczna

2. Zapotrzebowanie na kształcenie

Obecne zapotrzebowanie na wykwalifikowaną kadrę inżynierską jest bardzo wysokie i wynika z potrzeb szkolnictwa wyższego i instytutów badawczych, zarówno w kraju, jak i za granicą. Z analizy własnej wynika, że doktoranci często otrzymują oferty pracy nawet w trakcie kształcenia. Część z nich jest wysyłana do szkoły doktorskiej przez pracodawców. Szybki rozwój gospodarki, nauki i przemysłu pozwala przypuszczać, że trend ten utrzyma się w najbliższych latach.

3. Szczegółowe wymagania wstępne

Formalnym wymogiem stawianym kandydatom jest ukończenie studiów magisterskich na kierunku inżynieria chemiczna lub innych technicznych o podobnym zakresie. Ponadto kandydat powinien wykazać się zdolnością do samodzielnej pracy, umiejętnością zdobywania i wykorzystywania wiedzy z różnych dziedzin, a także wykazywać predyspozycje do obiektywnej analizy i oceny zebranych obserwacji i wyników eksperymentalnych.

4. Metody nauczania

Wykłady, ćwiczenia, laboratoria, projekty, seminaria badawcze.

5. Sylwetka absolwenta

Absolwenci ISD PŁ na kierunku inżynieria chemiczna są osobami w pełni wykwalifikowanymi pod względem wiedzy naukowej w zakresie inżynierii chemicznej i procesowej. Rozwijając karierę naukową i zawodową doskonają praktyczne zastosowania tego obszaru wiedzy, uwzględniając również problemy środowiskowe, rozwijając i projektując instalacje badawcze i przemysłowe. W trakcie szkoleń zdobywają wiedzę związaną z najbardziej zaawansowanymi technologiami i trendami rozwojowymi pod okiem wykładowców z polskich i zagranicznych ośrodków naukowych. Docelowo, doktoranci są ukierunkowani na dokładne przestudiowanie zagadnień związanych z ich indywidualnymi pracami doktorskimi. Zaawansowane prace projektowe i laboratoryjne przygotowują młodych naukowców do zadań związanych z tworzeniem własnych zespołów badawczych, zarządzaniem działami R&D w przedsiębiorstwach, tworzeniem konsorcjów do opracowywania nowych technologii, rozwoju produktów, procesów i usług, a także tworzeniem niezależnych podmiotów, takich jak Spin off/out czy Start-up. Ponadto zdobywają wiedzę wymaganą do pracy w instytucjach związaną z bezpieczeństwem technicznym i procesowym. Mogą również modyfikować, oceniać i konsultować nowe rozwiązania technologiczne i produktowe pod względem ich efektywności, opłacalności i innowacyjności, także w szerszym kontekście zrównoważonej i niskoemisyjnej gospodarki o obiegu zamkniętym.

Dla specjalistów w tym zakresie otwarte są wszystkie branże i instytucje związane z zaawansowaną inżynierią chemiczną. Są to: przemysł przetwórczy, chemiczny, farmaceutyczny i spożywczy, energetyka,

energetyka odnawialna. Odnosząc się do doświadczeń gospodarek liderów innowacji, jesteśmy w pełni przekonani, że osoby z tytułem doktora inżynierii chemicznej są nie tylko utalentowanymi naukowcami, ale także reprezentują najcenniejsze i najbardziej kreatywne zaplecze kadrowe – jako kadra kierownicza średniego i wyższego szczebla w branży i biznesie. Tworzą również przełomowe technologie i rozwiązania w wiodących ośrodkach badawczo-rozwojowych. Ważnymi sektorami zatrudnienia dla naszych absolwentów są również instytucje administracji państwowej i samorządowej oraz organizacje pozarządowe. Poszukują naszych absolwentów jako specjalistów wykonujących zadania o charakterze eksperckim, konsultacyjnym i nadzorczym, aby zapewnić bezpieczeństwo środowiskowe, bezpieczeństwo procesów produkcyjnych i produktów.

6. Program kształcenia

Format (Wykład – L, Ćwiczenia – T, LB – Laboratorium, Projekt – P, Seminarium – S)

D – organizowane przez dyscyplinę

ISD PŁ – organizowane przez Interdyscyplinarną Szkołę Doktorską Politechniki Łódzkiej

AD – przedmiot do wyboru z oferty uczelni z innej dyscypliny

Jednostka	Semestr	Format	Liczba godzin	Punkty ECTS
ISD PŁ	Przedsiębiorczość i elementy prawa (sem. 1/druga połowa)	L/T	25	2
D	Metodyka badań naukowych (sem. 1/druga połowa)	T	15	2
D	Procesy transportu 1 (sem. 2)	L	15	2
D	Procesy transportu 2 (sem. 2)	L	15	2
D	Wprowadzenie do inżynierii reaktorów chemicznych i bioreaktorów (sem. 2)	L	15	2
AD	Przedmiot do wyboru z innej dyscypliny (drugi rok)	L	15	1
D	Projekt do wyboru 1 (drugi rok)	P	15	1
D	Projekt do wyboru 2 (drugi rok)	P	15	1
D	Projekt do wyboru 3 (drugi rok)	P	15	1
D	„Hot topics in science and technology” (sem. 2-sem. 6)	S	10	Nie dotyczy
D	Seminarium badawcze (sem. 1-sem. 8)	S	40	Nie dotyczy
Razem			195	14

PROGRAM KSZTAŁCENIA W DYSCYPLINIE: Nauki chemiczne

1. Podstawowe informacje

Dziedzina: nauki ścisłe i przyrodnicze

Dyscyplina: Nauki chemiczne

Nadany stopień: Doktor nauk ścisłych i przyrodniczych w dyscyplinie nauki chemiczne

2. Zapotrzebowanie na kształcenie

ISD PŁ jako jedyna jedyny w centralnej części Polski kształci doktorów nauk ścisłych i przyrodniczych w dyscyplinie nauki chemiczne, w zakresie 1. chemii lub 2. technologii chemicznej, posiadających wykształcenie inżynierskie. Studia przygotowują kandydata do pracy w jednostkach naukowych, jednostkach badawczo-rozwojowych, uczelniach wyższych, zwłaszcza technicznych – poprzez stopniowe wprowadzanie kandydata do pracy naukowej z wykorzystaniem najnowszych osiągnięć i wyników pracy naukowej w zakresie wybranych przez kandydata studiów doktoranckich. Po uzyskaniu doktoratu absolwenci posiadają nie tylko rozległą wiedzę z zakresu chemii i technologii chemicznej, ale także umiejętność definiowania problemów, ich syntetycznego opisu, analizowania i proponowania rozwiązań. Te cechy pozwalają im elastycznie dostosowywać się do pracy w obszarach związanych nie tylko z chemią.

3. Szczegółowe wymagania wstępne

Do ISD PŁ przyjmowani są absolwenci studiów magisterskich kierunków: chemia, technologia chemiczna, inżynieria chemiczna, inżynieria materiałowa, fizyka i dziedziny pokrewne (np. biochemia, biofizyka), niekoniecznie ukończonych na wydziałach politechnicznych. Ponadto kandydat powinien wykazać się zdolnością do samodzielnej pracy, zdobywania i wykorzystywania wiedzy z różnych dziedzin oraz wykazywać predyspozycje do obiektywnej analizy oraz oceny poczynionych obserwacji i zebranych wyników badań.

4. Metody nauczania

Wykłady, ćwiczenia, laboratoria, projekty, seminaria badawcze.

5. Sylwetka absolwenta

ISD PŁ przygotowuje absolwentów do pracy w jednostkach badawczo-rozwojowych i uczelniach wyższych, zwłaszcza technicznych. Absolwent posiada rozległą i pogłębioną wiedzę z zakresu pojęć, zasad i teorii dotyczących chemii i technologii chemicznej, ze szczególnym uwzględnieniem obszarów związanych z przygotowywaną rozprawą doktorską, która została zdobyta pod okiem naukowców, w tym z renomowanych ośrodków zagranicznych. Potrafi pracować z wykorzystaniem nowoczesnych technik badawczych, zna mechanizmy pozyskiwania środków na badania naukowe i prace wdrożeniowe zarówno ze źródeł krajowych, jak i międzynarodowych oraz jest przygotowany do pracy samodzielnej lub w grupie – w tym międzynarodowej. Zaawansowane prace projektowe i laboratoryjne przygotowują młodych naukowców do zadań związanych z tworzeniem własnych zespołów badawczych, zarządzaniem działami R&D w przedsiębiorstwach, tworzeniem konsorcjów rozwijających nowe technologie, opracowywaniem produktów, procesów i usług, a także tworzeniem niezależnych podmiotów, takich jak spółki typu spin off/out czy start-up. Mogą oni również modyfikować, oceniać i konsultować nowe rozwiązania technologiczne i produktowe pod względem ich efektywności, opłacalności i innowacyjności, w tym w szerszym kontekście zrównoważonej

i niskoemisyjnej gospodarki o obiegu zamkniętym. Absolwenci potrafią prowadzić zajęcia dydaktyczne na I i II poziomie studiów, potrafią również prowadzić badania naukowe zgodnie z zasadami etyki w nauce i technice. Absolwenci rozumieją potrzebę ciągłego uczenia się i utrzymywania etosu środowiska naukowego.

Na specjalistów w tych dziedzinach czekają również branże i instytucje związane z zaawansowanymi materiałami, technologią produkcji i przetwórstwa. Jest to przede wszystkim szeroko rozumiany przemysł chemiczny, ale także m.in. przemysł rolno-spożywczy, farmaceutyczny, chemia budowlana, sektor transportowy i motoryzacyjny. Opierając się na doświadczeniach gospodarek liderów innowacji, można z przekonaniem powiedzieć, że doktoranci nauk chemicznych są nie tylko utalentowanymi naukowcami, ale także najcenniejszymi i najbardziej kreatywnymi osobami – jako kadra kierownicza średniego i wyższego szczebla zarówno w przemyśle, jak i w biznesie. Grupa ta będzie mogła również tworzyć przełomowe rozwiązania materiałowe i technologie w wiodących ośrodkach badawczo-rozwojowych. Ważnym sektorem zatrudnienia są również instytucje administracji państwowej i samorządowej oraz organizacje pozarządowe, poszukujące tych absolwentów do zadań eksperckich, opiniotwórczych, nadzorczych, w zakresie zapewnienia bezpieczeństwa środowiska, procesów produkcyjnych, pracy, produktów itp.

6. Program kształcenia

Program kształcenia (szczegółowy opis)

Format (Wykład – L, Ćwiczenia – T, Laboratorium – LB, Projekt – P, Seminarium – S)

D – organizowane przez dyscyplinę

ISD PŁ – organizowane przez Interdyscyplinarną Szkołę Doktorską Politechniki Łódzkiej

AD – przedmiot do wyboru z oferty uczelni z innej dyscypliny

Jednostka	Przedmiot	Format	Liczba godzin	Punkty ECTS
ISD PŁ	Przedsiębiorczość i elementy prawa (sem. 1/druga połowa)	L/T	25	2
D	Metodyka badań naukowych (sem. 1/druga połowa)	P	15	2
D	Zaawansowana chemia nieorganiczna i organiczna (sem. 2)	P	15	2
D	Zaawansowane materiałoznawstwo molekularne i makrocząsteczkowe (sem. 2)	L	15	2
D	Zaawansowana chemia fizyczna (sem. 2)	L	15	2
AD	Przedmiot do wyboru z innej dyscypliny (drugi rok)	L	15	1
D	Projekt do wyboru 1 (drugi rok)	P	15	1
D	Projekt do wyboru 2 (drugi rok)	P	15	1
D	Projekt do wyboru 3 (drugi rok)	P	15	1
D	„Hot topics in science and technology” (sem. 2-sem. 6)	S	10	Nie dotyczy
D	Seminarium badawcze (sem. 1-sem. 8)	S	40	Nie dotyczy
Razem			195	14

PROGRAM KSZTAŁCENIA W DYSCYPLINIE: Matematyka

1. Podstawowe informacje

Dziedzina: nauki ścisłe i przyrodnicze

Dyscyplina: Matematyka

Nadany stopień: Doktor w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych w dyscyplinie matematyka

2. Zapotrzebowanie na kształcenie

Spółczesność oparte na wiedzy wymaga wysoko wykwalifikowanych ekspertów w różnych gałęziach przemysłu, systemu bankowego, szkół średnich znajdujących się w czołówce, szkolnictwa wyższego oraz jednostek badawczo-rozwojowych. Według badań bezpośrednich matematycy są zwykle tymi, którzy mają najniższą stopę bezrobocia dla doktorantów. Jest to konsekwencja realizacji kształcenia opartego na najwyższej jakości kontroli i analizie na wysokim poziomie. Ponadto umiejętności matematyczne prowadzą do nawyku sprawdzania wszystkich szczegółów i przewidywania możliwości, co uważa się za niezbędne w nowoczesnym społeczeństwie. Dzięki takiemu profilowi badań i powiązanim umiejętnościom doktorzy matematyki są szczególnie cenieni jako potencjalni pracownicy w obszarach wymagających zaawansowanych umiejętności analitycznych, których nie można nabyć w ramach tradycyjnych kursów. Wreszcie, istnieje pewne zapotrzebowanie na zatrudnienie nowych instruktorów i adiunktów na uniwersytetach i uczelniach w Polsce ze względu na obserwowany wzrost luki pokoleniowej. Ponadto absolwenci z nastawieniem do badań interdyscyplinarnych wniosą kilka nowych pomysłów i mogą wpłynąć na przyszłe kierunki badań.

3. Szczegółowe wymagania wstępne

Absolwenci matematyki są uprawnieni do kształcenia w Interdyscyplinarnej Szkole Doktorskiej Politechniki Łódzkiej w zakresie matematyki. Kandydatom zaleca się skontaktowanie się z ewentualnymi przyszłymi promotorami i rozpoczęcie współpracy przed procedurą egzaminacyjną. Przyszłym kandydatom doradza się zbadanie tematów związanych z seminariami prowadzonymi w dyscyplinie matematyka i w Politechnice Łódzkiej oraz formalnych i nieformalnych wymagań badawczych stawianych przez grupy badawcze. Wybór preferowanej grupy badawczej przed badaniem wstępnym jest gorąco zalecany, ponieważ nie wszystkie istniejące główne gałęzie matematyki są obecne w Politechnice Łódzkiej.

Egzamin rekrutacyjny obejmuje dyskusję na temat zainteresowań matematycznych kandydatów związanych z:

- 1) ich pracą magisterską, której główne idee należy przedstawić i odpowiednio skomentować;
- 2) dotychczasowym dorobkiem naukowym – o ile taki istnieje;
- 3) egzamin ustny obejmujący następujące tematy (pytania formułuje komisja w trakcie dyskusji):
 - a) analiza matematyczna (ciągłość, różniczkowalność i całkowalność funkcji jednej i wielu zmiennych – podstawowe pojęcia, twierdzenia i relacje),
 - b) podstawowe pojęcia i twierdzenia analizy funkcjonalnej (przykłady przestrzeni Banacha i Hilberta, twierdzenia Hahna-Banacha, Banacha-Steinhaus i Banacha-Alaoglu, twierdzenia o odwzorowaniu otwartym i domkniętym wykresie) wraz z niezbędnymi informacjami ogólnymi,
 - c) podstawy topologii (ciągłość, zwartość, spójność, homeomorfizmy),
 - d) miara Lebesgue'a i całkowanie (konstrukcja, całkowalność, tryby zbieżności, porównanie z całką Riemanna),

- e) analiza numeryczna i równania różniczkowe (algorytmy, zbieżność, aproksymacja vs interpolacja, rozwiązalność, jednoznaczność, kontynuacja),
- f) podstawy teorii prawdopodobieństwa (zmiennie losowe i ich charakterystyka, prawa wielkich liczb, centralne twierdzenie graniczne),
- g) algebra liniowa (macierze Jordana, wartości własne, odwzorowania liniowe),
- h) dyskretna matematyka (indukcja, rekurencja, struktury relacyjne, podstawy kombinatoryki i teorii grafów).

4. Metody nauczania

Metody nauczania różnią się w zależności od kursu i w trakcie jego trwania, odzwierciedlając podejście nauczyciela do matematyki oraz wymagania dotyczące prezentowanego materiału. Obejmują one tradycyjne wykłady z wykorzystaniem tablicy i kredy, prezentacje z przedstawianiem szczegółowych informacji na tablicy, seminaria, projekty oraz ćwiczenia z rozwiązywania problemów oparte na studiach przypadków. Bardzo często stosuje się pewnego rodzaju metodę mieszaną. Oferowane są kursy pozwalające poszerzyć wiedzę matematyczną i rozwinąć umiejętności matematyczne. Poziom przedmiotów zależy od profilu kandydatów, podobnie jak metody, które zostaną wybrane.

5. Sylwetka absolwenta

Absolwent ISD PŁ w dyscyplinie matematyka zna i rozumie światową wiedzę naukową związaną z obszarem pracy doktorskiej oraz jej implikacje dla zastosowań praktycznych, szczególnie w zakresie inżynierii. Potrafi dokonać wnikliwej analizy i syntezy wyników naukowych w celu identyfikacji i rozwiązania zadania badawczego z wprowadzeniem innowacyjnych rozwiązań i obserwacji. Potrafi planować rozwój i inspirować innych do udziału w dyskusjach, rozwiązywaniu problemów, także w środowisku międzynarodowym. Jest gotów do samodzielnych badań naukowych, podejmowania wyzwań zarówno w nauce, jak i w społeczeństwie, kładąc nacisk na aspekty etyczne i społeczne oddziaływanie podejmowanych zadań.

6. Program kształcenia (szczegółowy opis)

Format (Wykład – L, Ćwiczenia – T, Laboratorium – LB, Projekt – P, Seminarium – S)

D – organizowane przez dyscyplinę

ISD PŁ – organizowane przez Interdyscyplinarną Szkołę Doktorską Politechniki Łódzkiej

AD – przedmiot do wyboru z oferty uczelni z innej dyscypliny

Jednostka	Semestr	Format	Liczba godzin	Punkty ECTS
ISD PŁ	Przedsiębiorczość i elementy prawa (sem. 1/druga połowa)	L/T	25	2
D	Metodyka badań naukowych (sem. 1/druga połowa)	T	15	2
D	Współczesna analiza matematyczna (sem. 2)	L	15	2
D	Procesy stochastyczne (sem. 2)	L	15	2
D	Wybrane problemy w teorii grafów (sem. 2)	P	15	2
AD	Przedmiot do wyboru z innej dyscypliny (drugi rok)	L	15	1
D	Projekt do wyboru 1 (drugi rok)	P	15	1
D	Projekt do wyboru 2 (drugi rok)	P	15	1
D	Projekt do wyboru 3 (drugi rok)	P	15	1
D	„Hot topics in science and technology” (sem. 2-sem. 6)	S	10	Nie dotyczy
D	Seminarium badawcze (sem. 1-sem. 8)	S	40	Nie dotyczy
Razem			195	14

PROGRAM KSZTAŁCENIA W DYSCYPLINIE: Nauki fizyczne

1. Podstawowe informacje

Dziedzina: nauki ścisłe i przyrodnicze

Dyscyplina: Nauki fizyczne

Nadany stopień: Doktor w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych w dyscyplinie nauk fizycznych

2. Zapotrzebowanie na kształcenie

Program kształcenia doktorantów w zakresie fizyki przygotowuje doktorantów do pracy w jednostkach naukowych, jednostkach badawczo-rozwojowych, uczelniach wyższych, zwłaszcza technicznych. Celem programu szkoleniowego jest stopniowe wprowadzenie kandydata do pracy naukowej i zapoznanie go z najnowszymi osiągnięciami i wynikami naukowymi w dyscyplinie fizyka. Na wydziałach naukowych zarówno uczelni technicznych, jak i uniwersytetów istnieje „luka pokoleniowa” wśród osób prowadzących badania. Istnieje zapotrzebowanie na personel przeszkolony do prowadzenia prac badawczych i dydaktycznych na wydziałach nauk ścisłych.

3. Szczegółowe wymagania wstępne

Ukończenie studiów magisterskich lub równoważnych w zakresie fizyki, chemii lub innych dyscyplin nauki, umożliwiających kandydatowi podjęcie kształcenia w zakresie fizyki. Doktoranci muszą wykazać się dobrymi wynikami na poziomie studiów. Przyjęcie do ISD PŁ w dyscyplinie naukifizyczne odbywa się na zasadach konkursowych. Kandydatom zaleca się skontaktowanie się z ewentualnymi promotorami i omówienie tematu przyszłego projektu badawczego przed rozmową kwalifikacyjną. Podczas rozmowy kwalifikacyjnej kandydaci muszą być w stanie krótko przedstawić swoją pracę magisterską i inne osiągnięcia naukowe, przyszłe cele oraz udowodnić znajomość fizyki na poziomie studiów.

4. Metody nauczania

Metody nauczania są zależne od kursu i obejmują: wykłady, ćwiczenia, laboratorium, seminaria badawcze, udział w warsztatach, konferencje. Współpraca w grupach badawczych.

5. Sylwetka absolwenta

Po ukończeniu studiów z zakresu fizyki i uzyskaniu stopnia doktora doktorant nie tylko posiada rozległą wiedzę z tej dyscypliny, ale także ma umiejętność wyznaczania, analizowania i proponowania rozwiązań problemów oraz ich syntetycznego opisu. Absolwent potrafi nawiązywać współpracę i prowadzić zespołowe projekty badawcze w środowisku międzynarodowym. Jest gotów do samodzielnych badań naukowych, podejmowania wyzwań zarówno w nauce, jak i w społeczeństwie, kładąc nacisk na aspekty etyczne i społeczne oddziaływanie podejmowanych zadań.

6. Program kształcenia (szczegółowy opis)

Format (Wykład – L, Ćwiczenia – T, Laboratorium – LB, Projekt – P, Seminarium – S)
D – organizowane przez dyscyplinę

ISD PŁ – organizowane przez Interdyscyplinarną Szkołę Doktorską Politechniki Łódzkiej

AD – przedmiot do wyboru z oferty uczelni z innej dyscypliny

Jednostka	Semestr	Format	Liczba godzin	Punkty ECTS
ISD PŁ	Przedsiębiorczość i elementy prawa (sem. 1/druga połowa)	L/T	25	2
D	Metodyka badań naukowych (sem. 1)	T	15	2
D	Aktualne trendy w naukach fizycznych 1 (sem. 1)	L	15	2
D	Zaawansowane planowanie i zarządzanie badaniami w naukach fizycznych (sem. 2)	L	15	2
D	Aktualne trendy w naukach fizycznych 2 (sem. 2)	L	15	2
AD	Przedmiot do wyboru z innej dyscypliny (drugi rok)	L	15	1
D	Projekt do wyboru 1 (drugi rok)	P	15	1
D	Projekt do wyboru 2 (drugi rok)	P	15	1
D	Projekt do wyboru 3 (drugi rok)	P	15	1
D	„Hot topics in science and technology” (sem. 2-sem. 6)	S	10	Nie dotyczy
D	Seminarium badawcze (sem. 1-sem. 8)	S	40	Nie dotyczy
Razem			195	14

PROGRAM KSZTAŁCENIA W DYSCYPLINIE: Technologia żywności i żywienia

1. Podstawowe informacje

Dziedzina: nauki rolnicze

Dyscyplina: Technologia żywności i żywienia

Nadany stopień: Doktor nauk rolniczych w dyscyplinie technologia żywności i żywienia

2. Zapotrzebowanie na kształcenie

Misją Interdyscyplinarnej Szkoły Doktorskiej Politechniki Łódzkiej w dziedzinie nauk rolniczych w dyscyplinie technologii żywności i żywienia jest pomnażanie i upowszechnianie wiedzy w celu kształcenia wysoko wykwalifikowanej kadry dla potrzeb gospodarki i administracji. Podstawowym celem jest kształcenie absolwentów o wiedzy interdyscyplinarnej, którzy potrafią wykorzystać ją zarówno w badaniach, jak i w praktyce. Kolejnym celem jest nauczenie absolwentów umiejętności prezentowania i publikowania wyników swoich badań oraz obrony swoich teorii badawczych. Absolwenci ISD PŁ po uzyskaniu stopnia doktora nauk rolniczych w dyscyplinie technologia żywności i żywienia, ze względu na interdyscyplinarny charakter i wielokierunkowy program kształcenia, posiadają szeroką wiedzę związaną nie tylko z dyscypliną podstawową, ale również szeroko rozumianą biotechnologią i inżynierią chemiczną.

3. Szczegółowe wymagania wstępne

Formalnym wymogiem stawianym kandydatom do Interdyscyplinarnej Szkoły Doktorskiej Politechniki Łódzkiej jest ukończenie studiów magisterskich na kierunku technologia żywności i żywienia lub inżynieria chemiczna lub innych pokrewnych kierunkach. Ponadto, kandydaci powinni wykazać się zdolnością do samodzielnej pracy, umiejętnością zdobywania i wykorzystywania wiedzy z różnych dziedzin, a także wykazywać predyspozycje do obiektywnej analizy i oceny zebranych obserwacji i wyników badań.

4. Metody nauczania

Wykłady, ćwiczenia, laboratoria, projekty, seminaria badawcze

5. Sylwetka absolwenta

Absolwenci znają i rozumieją światowy dorobek naukowy i twórczy oraz wynikające z niego praktyczne implikacje. Potrafią analizować i twórczo syntetyzować dorobek naukowy i twórczy w celu identyfikacji i rozwiązywania problemów badawczych i zagadnień związanych z działalnością innowacyjną i twórczą oraz wnoszenia nowych elementów do tych osiągnięć. Absolwent potrafi świadomie i samodzielnie planować swój rozwój i inspirować do rozwoju innych ludzi oraz uczestniczyć w wymianie doświadczeń i pomysłów w środowisku krajowym i międzynarodowym. Jest gotowy do podjęcia samodzielnych badań poszerzających dotychczasowy dorobek naukowy i twórczy, podejmowania wyzwań w sferze zawodowej i publicznej, z uwzględnieniem ich wymiaru etycznego i odpowiedzialności za ich skutki oraz kształtowania wzorców właściwego zachowania w takich sytuacjach. Absolwenci znajdują zatrudnienie na uczelniach krajowych i zagranicznych oraz w ośrodkach badawczo-rozwojowych jako badacze i naukowcy. Będą to wysoko wykwalifikowani pracownicy nowoczesnych przedsiębiorstw, którzy realizują procesy produkcyjne z wykorzystaniem bezodpadowych innowacyjnych technologii w obszarach takich jak biotechnologia, przemysł

rolno-spożywczy, kosmetyczny i farmaceutyczny. Mogą również modyfikować, oceniać i konsultować nowe rozwiązania technologiczne i produktowe pod względem ich efektywności, opłacalności i innowacyjności – także w szerszym kontekście zrównoważonej i niskoemisyjnej gospodarki o obiegu zamkniętym.

6. Program kształcenia (szczegółowy opis)

Format (Wykład – L, Ćwiczenia – T, LB – Laboratorium, Projekt – P, Seminarium – S)

D – organizowane przez dyscyplinę

ISD PŁ – organizowane przez Interdyscyplinarną Szkołę Doktorską Politechniki Łódzkiej

AD – przedmiot do wyboru z oferty uczelni z innej dyscypliny

Jednostka	Semestr	Format	Liczba godzin	Punkty ECTS
ISD PŁ	Przedsiębiorczość i elementy prawa (sem. 1/druga połowa)	L/T	25	2
D	Metodyka badań naukowych (sem. 1/druga połowa)	T	15	2
D	Nowoczesne trendy w technologii żywności (sem. 2)	L/LB	15	2
D	Postępy w dziedzinie żywności fermentowanej i napojów fermentowanych (sem. 2)	L/LB	15	2
D	Nowoczesna analiza mikrobiologiczna w przemyśle spożywczym (sem. 2)	L	15	2
AD	Przedmiot do wyboru z dyscypliny dodatkowej	L	15	1
D	Projekt do wyboru 1 (drugi rok)	P	15	1
D	Projekt do wyboru 2 (drugi rok)	P	15	1
D	Projekt do wyboru 3 (drugi rok)	P	15	1
D	„Hot topics in science and technology” (sem. 2-sem. 6)	S	10	Nie dotyczy
D	Seminarium badawcze (sem. 1-sem. 8)	S	40	Nie dotyczy
Razem			195	14

PROGRAM KSZTAŁCENIA W DYSCYPLINIE: Nauki o zarządzaniu i jakości

1. Podstawowe informacje

Dziedzina: nauki społeczne

Dyscyplina: Nauki o zarządzaniu i jakości

Nadany stopień: Doktor nauk społecznych w dyscyplinie nauk o zarządzaniu i jakości

2. Zapotrzebowanie na kształcenie

Współczesna gospodarka funkcjonuje w warunkach głębokiej transformacji technologicznej, społecznej i środowiskowej. Cyfryzacja procesów biznesowych, rozwój sztucznej inteligencji i analityki danych, globalizacja rynków, presja regulacyjna w obszarze zrównoważonego rozwoju oraz rosnące oczekiwania interesariuszy wobec odpowiedzialności organizacji powodują, że zarządzanie staje się obszarem wymagającym zaawansowanej wiedzy naukowej oraz kompetencji analitycznych. Organizacje działają w warunkach wysokiej niepewności i dynamicznych zmian, co zwiększa zapotrzebowanie na specjalistów zdolnych do prowadzenia pogłębionych badań nad mechanizmami funkcjonowania modeli biznesowych, procesów zarządczych i nowoczesnych narzędzi zarządzania. W tych uwarunkowaniach rośnie znaczenie kształcenia doktorantów w dyscyplinie nauki o zarządzaniu i jakości, przygotowanych do samodzielnego prowadzenia badań naukowych o charakterze teoretycznym i aplikacyjnym. Szczególnie istotne staje się rozwijanie kompetencji w zakresie metod ilościowych i jakościowych, analizy danych, projektowania badań empirycznych oraz transferu wiedzy do praktyki gospodarczej. Istnieje zatem potrzeba kształcenia w dyscyplinie nauki o zarządzaniu i jakości ukierunkowanego na systematyczne wprowadzanie kandydatów w działalność naukową, umożliwiając im rozwijanie specjalistycznej wiedzy oraz kompetencji badawczych zgodnych z aktualnymi światowymi trendami.

3. Szczegółowe wymagania wstępne

Formalnym wymogiem stawianym kandydatom do Interdyscyplinarnej Szkoły Doktorskiej Politechniki Łódzkiej jest posiadanie tytułu zawodowego magistra lub innego równoważnego. Ponadto kandydat powinien wykazać się predyspozycjami do pracy naukowo-badawczej, zdolnością do samodzielnej pracy, wiedzą z zakresu nauk o zarządzaniu i jakości, umiejętnością zdobywania i wykorzystywania wiedzy z różnych dziedzin, a także predyspozycjami do prowadzenia badań, obiektywnej analizy oraz oceny własnych obserwacji i zebranych wyników badań.

4. Metody nauczania

Wykłady, ćwiczenia, laboratoria, projekty, seminaria badawcze.

5. Sylwetka absolwenta

Absolwent Interdyscyplinarnej Szkoły Doktorskiej w dyscyplinie nauki o zarządzaniu i jakości jest przygotowany do pracy w jednostkach badawczo-rozwojowych i instytucjach szkolnictwa wyższego, gdzie może zajmować stanowiska badawcze i badawczo-dydaktyczne, a także w sektorze przedsiębiorstw i administracji publicznej, gdzie może pełnić funkcje eksperckie i strategiczne. Absolwent dysponuje pogłębioną wiedzą teoretyczną w zakresie nauk o zarządzaniu i jakości oraz zaawansowanymi kompetencjami metodologicznymi, umożliwiającymi samodzielne projektowanie i realizację badań naukowych zgodnych z międzynarodowymi standardami jakości. Posiada także kompetencje umożliwiające diagnozowanie

i rozwiązywanie złożonych problemów organizacyjnych i menedżerskich oraz projektowanie i wdrażanie nowoczesnych rozwiązań o charakterze zarządczym. Realizacja projektów badawczych przygotowuje młodych naukowców do zadań związanych z tworzeniem własnych zespołów badawczych, zarządzaniem działami R&D w przedsiębiorstwach, tworzeniem międzynarodowych konsorcjów, rozwojem produktów, procesów i usług, a także tworzeniem niezależnych podmiotów, takich jak spin-off czy start-up.

6. Program kształcenia (szczegółowy opis)

Format (Wykład – L, Ćwiczenia – T, Laboratorium – LB, Projekt – P, Seminarium – S)

D – organizowane przez dyscyplinę

ISD PŁ – organizowane przez Interdyscyplinarną Szkołę Doktorską Politechniki Łódzkiej

AD – przedmiot do wyboru z oferty uczelni z innej dyscypliny

Jednostka	Semestr	Format	Liczba godzin	Punkty ECTS
ISD PŁ	Przedsiębiorczość i elementy prawa (sem. 1/druga połowa)	L/T	25	2
D	Metodyka badań naukowych (sem. 1/druga połowa)	L/T	15	2
D	Koncepcje zarządzania (sem. 2)	L/T	15	2
D	Metody ilościowe w naukach społecznych (sem. 2)	L	15	2
D	Metody jakościowe w naukach społecznych (sem. 2)	L/T	15	2
AD	Przedmiot do wyboru z dyscypliny dodatkowej	L	15	1
D	Projekt do wyboru 1 (drugi rok)	P	15	1
D	Projekt do wyboru 2 (drugi rok)	P	15	1
D	Projekt do wyboru 3 (drugi rok)	P	15	1
D	„Hot topics in science and technology” (sem. 2-sem. 6)	S	10	Nie dotyczy
D	Seminarium badawcze (sem. 1-sem. 8)	S	40	Nie dotyczy
Razem			195	14